

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Кафе-гостиница в г.Черногорске

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

доц., канд.техн.наук

должность, ученая степень

Д.Г.Портнягин

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Н.А.Буржинская

инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Кафе-гостиница в г. Черногорске

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	_____	<u>Г. Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Л. П. Нагрузова</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О. З. Халимов</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>В. М. Демченко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Охрана труда и техника безопасности</u> наименование раздела	_____	<u>Т.Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	_____	<u>Е. Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономика строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Е. Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

Нормоконтролер	_____	<u>Г. Н. Шибаета</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ**

Вуз (точное название) _____ Хакасский технический институт – филиал
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра _____ Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой _____ Строительство
(наименование кафедры)

_____ Шибоевой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № _____ 3-32
_____ Буржинской Натальи Александровны
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему _____ Кафе-гостиница в г. Черногорске

по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ _____
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 133 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой _____ Г.Н. Шибоева

« _____ » _____ 2017г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Буржинской Натальи Александровны
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Кафе-гостиница в г.Черногорске»

Актуальность тематики и ее значимость: В связи с масштабной реализацией Всероссийского проекта “Великий шёлковый путь” в регионах Южной Сибири открылись новые возможности для популяризации туристического отдыха. Министерство культуры Хакасии разрабатывает новые маршруты, которые включают в себя различные формы туризма. Ожидается наплыв не только российских туристов, но и зарубежных. В связи с этим требуется реконструирование действующих и создание новых объектов туристической индустрии.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчеты столбчатых фундаментов, монолитной колонны, расчет и подбор строительных конструкций, машин и механизмов, календарного графика, стройгенплана.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2007, Microsoft Office Excel 2007, AutoCAD 2010, SCAD Office 21.1, ArchiCAD 16, Google Chrome, Grand Смета.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Н.А.Буржинская

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Д.Г.Портнягин

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The author of the graduation project

Natalia Burzhinskaya

(first name, surname)

The theme: «Café-hotel in the city of Chernogorsk»

The relevance of the work and its importance: In connection with large-scale implementation of the nationwide project “Great silk road” in the regions of southern Siberia opened new opportunities for the promotion of tourism. The Ministry of culture of Khakassia Republic to develop new routes that will include various forms of tourism. We expect an influx of not only Russian tourists but also foreign ones. In this regard, requires the reconstruction of existing and creation of new objects of the tourist industry.

Calculations in the explanatory note: In the explanatory note the calculations of bar foundations, monolithic columns, calculation and selection of constructions, machines and mechanisms and calendar schedule, strojjgenplan.

Usage of computer: In all of the major current topics of undergraduate work, at registration of the explanatory note and graphical part of the used standard and special construction of computer programs: Microsoft Office Word 2007, Office Excel 2007, AutoCAD 2010, SCAD Office 21.1, ArchiCAD 16, Google Chrome, Grand Estimates.

Development of environmental measures: The calculation of emissions from various influences, the work provides for the use of environmentally friendly materials, and also provides gardening and landscaping.

Quality of presentation: Explanatory note and drawings made with high quality computers. We used a laser printer with color printing for greater clarity.

Presentation of results: The results of this work are set out sequentially, are specific and cover all phases of construction.

Degree of the authorship: The content of the bachelor's thesis developed by the author independently.

Author of the graduation project

signature

Natalia Burzhinskaya

(first name, surname)

Project supervisor

signature

Denis Portnyagin

(first name, surname)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ
(институт)
Строительство
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
(подпись) (инициалы, фамилия)
« ____ » _____ 2017 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Буржинской Наталье Александровне
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3-32 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы «Кафе-гостиница в г. Черногорске»

Утверждена приказом по университету № 147 от 28.02.2017 г.

Руководитель ВКР Д.Г. Портнягин, доцент каф. Строительство
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, _____
расчетно-конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, оценка воздействия на окружающую среду, безопасность жизнедеятельности

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2-3 листа – архитектура, 1-2 листа – строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____
(подпись)

Д.Г. Портнягин
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись, инициалы и фамилия студента))

Н.А. Буржинская
(подпись, инициалы и фамилия студента))

« ____ » _____ 2017 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Архитектурный раздел	8
1.1 Характеристика района и площадки строительства	8
1.2 Решение генерального плана	9
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.5 Наружная и внутренняя отделка	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.7 Противопожарные мероприятия	13
2 Конструктивный раздел	15
2.1 Обоснование принятых конструктивных решений. Анализ схемы несущего остова	15
2.2 Технические характеристики основных материалов конструкций	17
2.3 Расчет конструкций каркасной конструктивной схемы	18
2.3.1 Расчет центральной колонны цокольного этажа	18
2.3.2 Расчет фундаментов	22
2.3.2.1 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 1-1	22
2.3.2.2 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента под самонесущую наружную стену из сборных типовых блоков цокольного этажа в сечении 2-2	25
2.3.2.3 Расчет и подбор армирования монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 3-3	28
3 Основания и фундаменты	32
3.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства	32
3.1.1 Геологическое строение и гидрогеологические условия	32
3.1.2 Физико-механические свойства грунтов	33
3.2 Расчет оснований и проектирование фундаментов	35
3.2.1 Обоснование возможных вариантов	35
3.3 Расчет фундаментов	36

3.3.1 Сбор нагрузок	36
3.3.2.1 Сбор нагрузок в сечении 1-1	36
3.3.2.2 Сбор нагрузок в сечении 2-2	38
3.3.2.3 Сбор нагрузок в сечении 3-3	38
3.3.3 Определение глубины заложения фундамента	39
3.3.4.1 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 1-1	40
3.3.4.2 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента под самонесущую наружную стену цокольного этажа из типовых блоков в сечении 2-2	42
3.3.4.3 Конструирование и подбор размеров монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 3-3	45
4 Технология и организация строительного производства	47
4.1 Описание основных этапов строительства объекта	47
4.2 Ведомость подсчета объемов работ	47
4.3 Выбор способов производства работ и средств механизации	51
4.3.1 Выбор методов производства работ	51
4.3.2 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений	51
4.4 Ведомость подсчета трудоемкости работ, потребности в машино-сменах, конструкциях, изделий и основных строительных материалов	53
4.5 Определение продолжительности строительства	59
4.6 Выбор средств механизации	59
4.6.1 Срезка растительного слоя	59
4.6.2 Разработка котлована одноковшовым экскаватором	61
4.7 Проектирование стройгенплана	63
4.7.1 Выбор монтажного крана	63
4.7.2 Определение зон действия крана	65
4.7.3 Расчет и проектирование складов	65
4.7.4 Проектирование временных проездов и автодорог	67
4.7.5 Проектирование временных зданий	68
4.8 Временное электроснабжение строительной площадки, расчет освещения	69
4.9 Водоснабжение строительной площадки	70

5 Экономика строительства	73
6 Оценка воздействия на окружающую среду	74
6.1 Краткая характеристика физико – географических и климатических условий	74
6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	74
6.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	75
6.4 Оценка воздействия строительства объекта на атмосферный воздух.....	76
6.4.1 Расчет загрязняющих веществ, выделяющихся при лакокрасочных работах.....	76
6.4.2 Расчет выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива автомобилей	80
6.4.3 Расчет выбросов от сварочных работ	81
6.5 Отходы.....	84
7 Охрана труда и техника безопасности	86
7.1 Техника безопасности.....	86
7.1.1 Мероприятия по обеспечению безопасности на строительной площадке.	86
7.1.2 Мероприятия по технике безопасности труда при выполнении монтажных работ	87
7.1.3 Мероприятия по технике безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ	88
7.1.4 Требование безопасности арматурных, опалубочных и бетонных работ.	89
7.1.5 Техника безопасности при производстве каменных работ.....	90
7.1.6 Техника безопасности при производстве кровельных работ	90
7.2 Промсанитария	91
7.3 Пожарная профилактика	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	93
ПРИЛОЖЕНИЕ А	96
Расчет центральной колонны цокольного этажа	96
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	101
Технологическая карта на облицовку фасада зданий Керамогранитом.....	101
ВВЕДЕНИЕ	101
1 Область применения	101
2 Общие положения	101

2.1 Подконструкция	101
2.2 Вентиляция и удаление влаги	102
2.3 Теплоизоляция	102
2.4 Облицовочные плитки	102
3 Организация и технология выполнения работ по облицовке фасада Керамогранитом	102
3.1 Подготовительные работы	102
3.2 Основные работы	104
4 Требования к качеству и приемка работ	110
5 Потребность в материально-технических ресурсах	113
6 Техника безопасности и охрана труда	114
7 Техничко-экономические показатели	115
8 Материально-технические ресурсы	116
9 Калькуляция трудовых затрат	118
10 Правила эксплуатации системы	119
ПРИЛОЖЕНИЕ В	120
Локальный сметный расчет №1	120
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	129
Объектный сметный расчет	129
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	131
Сводный сметный расчет стоимости строительства	131

ВВЕДЕНИЕ

В связи с масштабной реализацией Всероссийского проекта “Великий шёлковый путь” в регионах Южной Сибири открылись новые возможности для популяризации туристического отдыха. Министерство культуры Хакасии разрабатывает новые маршруты, которые включают в себя различные формы туризма. Ожидается наплыв не только российских туристов, но и зарубежных. В связи с этим требуется реконструирование действующих и создание новых объектов туристической индустрии. Поэтому темой своей выпускной квалификационной работы я выбрала именно проектирование здания кафе-гостиницы, которая будет расположена в городе Черногорске на пересечении улиц Юбилейная – Г.Тихонова в районе жилой многоэтажной застройки. Данный район является новым, развивающимся и перспективным.

Проектирование данного объекта задача непростая. Готовое здание должно быть не только качественным и безопасным, но и привлекательным для клиентов, а также функциональным, в противном случае оно не будет приносить прибыль. Поэтому в своем проекте я постараюсь эффективно использовать пространство, создать баланс зон, определить функциональное назначение помещений и взаимосвязь между ними.

Гостиница послужит для гостей и жителей города не только местом, где можно будет поспать с комфортом, но и вкусно покушать, отдохнуть в сауне с бассейном, провести прекрасный вечер в кафе. Вкусный, хорошо организованный завтрак в гостинице, вечерний банкет с дискотекой надолго запомнятся и послужат важным критерием при выборе места пребывания. Для всех желающих поддерживать себя в прекрасной форме будет запроектирован тренажерный зал с комнатой для массажа. А также будут предусмотрены услуги парикмахеров, солярий.

1 Архитектурный раздел

1.1 Характеристика района и площадки строительства

Площадка строительства кафе-гостиницы находится на восточной окраине города Черногорск в микрорайоне жилой застройки на пересечении улиц Юбилейная – Г.Тихонова, свободна от застройки, рельеф участка представляет собой пустырь.

В геоморфологическом отношении эта часть города расположена на надпойменной террасе р. Енисей. Абсолютные отметки поверхности (в пределах съемки) изменяются от 247,36 на юге, до 249,65м на севере.

Климат района отличается резко выраженной континентальностью, засушливостью: зима здесь суровая, а летний сезон непродолжительный.

Таблица 1.1.1 - Климатические характеристики

Климат Черногорска													
Показатель	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Абсолютный максимум, °С	2	7	15	26	32	36	35	32	31	22	16	3	36
Средний максимум, °С	-13	-9	1	10	18	23	26	23	16	6	-5	-13	7
Средняя температура, °С	-17	-15	-4	3	11	17	19	17	10	2	-8	-16	3
Средний минимум, °С	-22	-21	-10	-3	5	11	13	11	4	-2	-12	-20	-3
Абсолютный минимум, °С	-40	-38	-32	-22	-7	-2	6	1	-7	-20	-32	-42	-42
Норма осадков, мм	8	8	8	10	36	69	74	38	30	23	10	15	323

Уже в конце августа начале сентября наблюдаются заморозки. Среднегодовая амплитуда температуры воздуха равна 40,5 °С.

Географическое положение района в пределах Минусинской котловины, огражденной горными массивами Кузнецкого Алатау и Саян с запада, востока и юга и менее высокими возвышенностями с севера, определяет характер погоды. Территория значительно удалена от теплых морей, но открыта для мощных арктических вторжений, особенно в холодное время года.

Недостаток влаги обуславливает засушливое лето и малоснежные зимы. Количество атмосферных осадков в среднем составляет 303 мм, причем 50 – 60 % из них выпадает в летнее время года с июня по август.

Малоснежные зимы влияют на глубину промерзания грунтов, которая составляет до 2,9 м.

Преимущественное направление ветров юго-западное.

В марте 2012года появившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах от 4,3 до 5,8м (абсолютные отметки 240,33-243,55м). Величина напора изменяется от 0,5 до 2,6м. Приведенные уровни близкие к

минимальным. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные натриево-калиевые с минерализацией 869-1129 мг/л (Приложение 5.7). По отношению к бетонам на любых марках цемента воды неагрессивные; по отношению к стальным конструкциям среднеагрессивные (СНиП 2.03.11-85, табл. 5,6,26). Сейсмичность района работ, согласно карте ОСР-97-А СНиП II-7-81* – 7 баллов.

1.2 Решение генерального плана

Здание кафе-гостиницы находится на участке общей площадью 2150м² на пересечении улиц Юбилейная – Г.Тихонова. Расположение проектируемого здания соответствует нормам инсоляции и КЕО (коэффициент естественной освещенности), что соответствует нормам СНиП 2.07.01-89* и СНиП 23-05-95*, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01.

Категория земель – земли поселения. Зеленых насаждений на площадке нет. Рельеф площадки застройки ровный. Площадка свободна от застройки.

На отведенную территорию предусмотрен въезд со стороны ул. Г.Тихонова. Проектируемые внутриплощадочные сети предусмотрены с учетом оптимального движения автотранспорта, создания удобных подъездов и разворота транспортных средств, в том числе пожарных автомашин.

С левой стороны здания организована открытая парковка на 25 машин.

Конструкция дорожной одежды проезжей части и стоянки принята с двухслойным асфальтобетонным покрытием. По краю дорожного покрытия устанавливается бортовой камень БР100.30.18 (ГОСТ 6665-91).

Для безопасного движения пешеходов предусмотрено устройство тротуаров с покрытием брусчаткой.

Проектом предусмотрено размещение малых архитектурных форм: скамьи, урны, установка светильников. На прилегающей территории установлены контейнеры для твердых бытовых отходов, размещаемые на бетонном основании, огороженные с трех сторон. Для обслуживания организован удобный асфальтобетонный проезд. Так же имеется площадка для отдыха, на которой находится цветник и скамьи. Площадка освещена фонарями. Вся свободная от застройки и покрытия территория озеленяется, производится посев газонов, посадка деревьев (клен, береза, рябина и т.п.), цветников.

Отвод талых и дождевых вод осуществляется с планируемой территории частично на газон, а так же на автомобильные дороги и местные проезды.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание кафе-гостиницы прямоугольное в плане, размером 33,0м х 15,88м, трехэтажное с цокольным этажом. Высота цокольного этажа 3,35м, первого – 3,3м, второго и третьего этажей – 3,0 м.

При проектировании здания были выдержаны требования четкого разделения помещений по функциональному назначению.

На первом этаже находятся помещения, которые условно можно разделить на три зоны. Первая зона – ресепшен со стойкой администратора и административные помещения (кабинет управляющего, бухгалтерия, отдел кадров). Это правая часть этажа от главного входа и соответственно лестницы здания. Вторая зона – кафе-бар на 60 человек, левая часть этажа от главного входа. Третья зона – помещения кухни, цеха приготовления еды, санузлы, моечные, подсобные помещения, гардероб. Кафе-бар предусмотрен для посещения не только постояльцев гостиницы, но и жителей города, поэтому для удобства и тех и других запроектирован отдельный вход в кафе-бар, который не сообщается с ресепшном. Вход для сотрудников и персонала со двора здания. Для загрузки продуктов предусмотрен отдельный вход, через который товар загружается непосредственно в кафе и в подсобные помещения.

На втором и третьем этаже размещены одно- и двухместные номера. На третьем этаже запроектирован номер «Люкс». В одноместном номере предусмотрена жилая комната площадью $9,8\text{ м}^2$, передняя – $3,2\text{ м}^2$ и сан.узел с душем – $3,0\text{ м}^2$. В двухместном номере предусмотрена жилая комната площадью $12,1-11,0\text{ м}^2$, передняя – $5,5-4,6\text{ м}^2$ и сан.узел с душем – $4,3\text{ м}^2$. Номер «Люкс» запроектирован общей площадью $50,4\text{ м}^2$ из них жилая комната $13,6\text{ м}^2$, гостиная $31,1\text{ м}^2$, сан.узел с ванной $5,7\text{ м}^2$. При номерах располагаются помещения грязного и чистого белья, комната глажения, комната дежурного персонала, сан.узлы для персонала, холлы.

Цокольный этаж так же можно разделить на 2 зоны. В первой зоне размещены технические помещения инженерного обеспечения здания и электрощитовая. Вторая зона – это помещения общественного назначения, предназначенные для обслуживания постояльцев гостиницы и жителей города. К ним относятся парикмахерская на два рабочих места с подсобным помещением и сан.узлом общей площадью $20,7\text{ м}^2$. Тренажерный зал на 25 человек с массажным кабинетом и солярием, сан.узлами и душевыми, раздевалками. Сауна с бассейном и различными подсобными помещениями. В цокольный этаж предусмотрен отдельный вход с главного фасада, а так же вход по внутренней лестнице и на лифте.

В здании запроектирован пассажирский лифт, выход из него предусмотрен через лифтовой холл.

В здании предусмотрены: отопление, вентиляция, водопровод, канализация, электроснабжение и слаботочные устройства. Отопление – центральное от наружных сетей. Носитель – вода. Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественно-вытяжная. Водопровод – хозяйственно-питьевой, холодный и горячий, от существующей сети. Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть. Электроснабжение – от наружных сетей с напряжением 220В. Слаботочные устройства – радиофикация, телефонизация, телевидение, охранно-пожарная сигнализация, интернет.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания – каркасное монолитное.

Фундаменты под стены цокольного этажа - ленточные монолитные, под колонны – монолитные столбчатые. Стены цокольного этажа из сборных бетонных блоков с монолитными вставками. Фундаментные блоки укладываются на растворе марки 50 с тщательным заполнением вертикальных швов и перевязкой кладки на глубину не менее 150-200мм (1/3 высоты блока). Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 160 мм из бетона марки В25. Колонны монолитные железобетонные из бетона марки В25. Сечение 500×500 мм. Наружные стены самонесущие. Выполнены из кирпича полнотелого по ГОСТ 530-80 на растворе марки 100, толщина кирпичной кладки 380 мм. Утеплитель - минераловатная плита «ВЕНТИ БАТТС» толщиной 150мм. Общая толщина стены 570мм. Внутренние стены (диафрагма жесткости) железобетонные монолитные толщиной 200мм.

Перекрытия железобетонные по серии 1.038.1-1.

Лестницы выполнены по металлическим косоурам с наборными железобетонными ступенями, соединенными с косоурами на сварке. Наружная лестница из цокольного этажа – из монолитного бетона.

Перегородки каркасно-обшивные по системе ТИГИ KNAUF с обшивкой с двух сторон листами ГКЛЮ, ГКЛВ. Толщина перегородки принята в зависимости от назначения помещений.

Кровля принята плоская. Водосток предусмотрен внутренний, организованный по уклонам кровли к водоприемным воронкам далее по водосливным трубам диаметром 100мм через здание в сети канализации. По периметру кровли выполнены фронтоны.

Окна – из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99. Витражи индивидуальные ПВХ по типу ГОСТ 21519-84.

Двери. Внутренние двери выполнены из МДФ индивидуального изготовления, наружные металлические по ГОСТ 31173-2003 и из усиленных ПВХ профилей с остеклением по ГОСТ 30970-2002. Ширина дверей принята с учётом габаритов проносимых предметов, обстановки, а также исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Ширина путей эвакуации в свету не менее 1 м, дверей – не менее 0,8 м; высота дверей в свету не менее 2 м. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Входные двери и двери в тамбуре оборудованы приборами, обеспечивающими принудительное и бесшумное закрывание дверей без удара и с уплотняющими прокладками в притворах.

1.5 Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка выполнена из вентилируемого фасада «Алюкобонд А2».

Полы – износостойкий линолеум в кабинетах и в подсобных помещениях, керамогранитные плитки в вестибюле, холле, кафе-баре, сан.узлах, в моечной и

на кухне. Мозаичный бетон в подсобных и инженерных помещениях (Цоколь). В жилых номерах ковровое покрытие. В ресепшен наливные 3D полы.

Стены – улучшенная штукатурка с колерной акриловой покраской в холлах, на лестничных клетках; керамические плитки в санузлах и душевых. Обои в административных помещениях и жилых номерах. В подсобных помещениях цокольного этажа окрашены краской ПХВ.

Потолки во всех жилых комнатах натяжные, на цокольном этаже потолки побелены известью. Потолки в кафе, ресепшен и административных помещениях - подвесные типа «Армстронг»

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Определим требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения по таблице 4 [7].

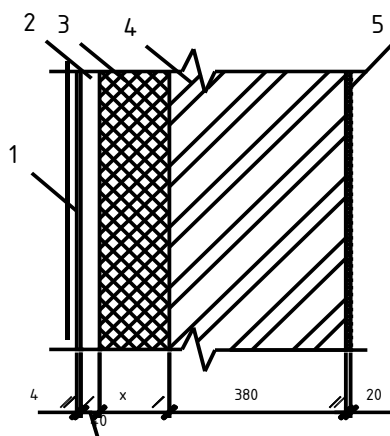


Рисунок 1.6.1 - Сечение стены. 1 – вентилируемый фасад «Alucobond»; 2- воздушная прослойка; 3- минераловатная плита «ВЕНТИ БАТТС»; 4- кирпичная кладка; 5- цементно-песчаный раствор.

Таблица 1.6.1 – Определение градусо-сутки отопительного периода

D_d	$R_{\text{ред}}$ (для наружных стен), мК/Вт
6682,5	3,73

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot Z_{\text{ht}} = (20 + 9,7) \cdot 225 = 6682,5 \text{ по ф.2 [7]}$$

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ В/м}^{\circ}\text{C}$ - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции: табл. 7 [7].

$\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ В/м}^{\circ}\text{C}$ - коэффициент теплоотдачи в зимних условиях для наружных стен: табл. 8 [8].

Климатические данные для условий города Черногорска:

$t_{\text{ht}} = -9,7^{\circ}\text{C}$ - температура начала отопительного периода, табл. 1[6];

$z_{\text{ht}} = 225$ суток - продолжительность отопительного периода табл. 1[6];

$t_{\text{int}} = 20^{\circ}\text{C}$ - температура внутри здания, табл. 1[6];

$t_{\text{ext}} = -40^{\circ}\text{C}$ - температура наружного воздуха, табл. 1[6].

Определим нормативное значение сопротивления теплопередаче стены R_{red} по ф.1[7]:

$$R_{red} = aD_d + b$$

Где a , b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 [7].

$$R_{red} = 0,00035 \cdot 6682,5 + 1,4 = 3,73 \text{ мК/Вт}$$

Таблица 1.6.2 – Характеристики материалов

№ п/п	Наименование материала	$\gamma_0, \text{кг/м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$
1	Цементно-песчанная стяжка	1800	0,020	0,58
2	Кирпичная кладка	1800	0,38	0,81
3	Минераловатная плита «ВЕНТИ БАТТС»	110	x	0,036
4	Alucobond	7850	$0,5 \cdot 10^{-3}$	70

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} + R_1 + R_2 + \dots + R_n \geq R_{red};$$

$R_{red} = 3,07$ согласно т.1.6.1.

$$R_0 = 1/8,7 + 0,02/0,58 + 0,38/0,81 + x/0,036 + 0,5 \cdot 10^{-3}/70 + 1/23 \geq 3,07$$

$x = 15 \text{ см}$. Толщина стены равна 570 мм.

1.7 Противопожарные мероприятия

По степени огнестойкости здание относится ко II степени.

Здание кафе-гостиницы оборудовано системой противопожарной сигнализации, противопожарным водопроводом, установкой противопожарных гидрантов, а так же противопожарного инвентаря внутри здания. Пожаротушение принято из пожарных кранов, установленных по два на каждый этаж. Эвакуация предусмотрена с первого этажа наружу через коридоры, второго и третьего этажа в коридор, ведущий на лестничную клетку, и непосредственно в лестничную клетку (в том числе через холл). При этом одна лестничная клетка отделена от примыкающих коридоров перегородками с дверями. Выход из цокольного этажа предусмотрен непосредственно наружу. Ширина путей эвакуации в свету не менее 1 м, дверей - не менее 0,8 м. Ширина лестничной клетки составляет 2,8м, ширина марша 1,34м, ширина площадки 1,58м. Между маршами лестниц предусмотрен зазор шириной 100 мм.

Основные несущие конструкции: колонны, перекрытия, диафрагмы, лестницы, перегородки выполнены несгораемыми.

Ответственных за пожарную безопасность определяет руководитель предприятия. Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности предприятий и их структурных подразделений в соответствии с действующим законодательством возлагается на их руководителей. Правила применения на территории объекта открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведение временных пожароопасных работ

устанавливаются общими объектовыми инструкциями о мерах пожарной безопасности.

Приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- определены и обозначены места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях материалов;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и при окончании рабочего дня;
- регламентирован порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы и действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

2 Конструктивный раздел

2.1 Обоснование принятых конструктивных решений. Анализ схемы несущего остова

Конструктивная схема здания – каркасная монолитная. Выбор данной конструктивной схемы обусловлен требованиями по капитальности, прочности и устойчивости несущих конструкций (стен, колон, перекрытий, фундаментов), условиям эксплуатации, а также архитектурным требованиям. Капитальность стен зданий определяется нормативной степенью их долговечности и огнестойкости. [15].

Таблица 2.1.1 - Классификация зданий по капитальности [16]

Класс зданий	Вид зданий, материалы фундаментов, стен и перекрытий	Срок службы, лет
I	каменные, особо капитальные; фундаменты -каменные и бетонные, стены - каменные (кирпичные) и крупноблочные, перекрытия -железобетонные;	150
II	каменные обыкновенные; фундаменты -каменные, стены - каменные (кирпичные),крупноблочные и крупнопанельные, перекрытия -железобетонные или смешанные (деревянные и железобетонные),а также каменные своды по металлическим балкам;	125
III	-каменные облегченные; фундаменты -каменные и бетонные, стены облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника, перекрытия деревянные, железобетонные или каменные своды по металлическим балкам;	100
IV	деревянные, рубленные и брусчатые, смешанные; сырцовые; фундаменты -ленточные бутовые, стены -рубленные, брусчатые, смешанные (кирпичные и деревянные),сырцовые, перекрытия - деревянные;	50
V	сборно-щитовые, каркасные, глинобитные, саманные и фахверковые; фундаменты - на деревянных стульях при бутовых столбах; стены - каркасные, глинобитные и др.; перекрытия - деревянные;	30
VI	каркасно -камышевые и прочие облегченные;	15

Для общественных зданий высотой 3 этажа основные конструкции должны соответствовать требованиям, предъявляемым к конструкциям зданий I класса и III степени огнестойкости [17]. Предел огнестойкости несущих элементов должен быть не менее R 45, перекрытий - REI 45, ненесущих наружных стен - E 15, настилов бесчердачных покрытий - RE 15, открытых ферм, балок и прогонов бесчердачных покрытий - R 15. Предел огнестойкости межкомнатных перегородок не регламентируется.

Таблица 2.1.2 - Классификация по степени огнестойкости здания (таб.4 [17])

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Наибольшая допустимая высота здания, м	Наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека, м ²
I	C0	75	2500
II	C0	50	2500
	C1	28	2200
III	C0	28	1800
	C1	15	1800
	C0	5	1000
		3	1400
IV	C1	5	800
		3	1200
	C2	5	500
		3	900
V	Не нормируется	5	500
	Не нормируется	3	800

Таблица 2.1.3 - Классификация конструктивной пожарной опасности здания (таб.5[17])

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы и др.)	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
C0	K0	K0	K0	K0	K0
C1	K1	K2	K1	K0	K0
C2	K3	K3	K2	K1	K1
C3	Не нормируется			K1	K3

Примечание: K0 – непожароопасные, K1 – малопожароопасные, K2 – умереннопожароопасные, K3 – пожароопасные. [19]

В связи с существующей интенсивностью сейсмического воздействия 7 баллов города Черногорска,(на основании сейсмического микрорайонирования [18]) рекомендуется соблюдать при проектировании сооружений Строительные нормы и правила «Строительство в сейсмических районах».

В качестве материала для каркасной конструктивной схемы: фундаментов, колонн, перекрытий и заполнения наружных стен применяют сборный и монолитный железобетон и кирпичную армированную кладку.

Фундаменты под стены цокольного этажа - ленточные монолитные, под центральные и крайние колонны – монолитные столбчатые. Стены цокольного этажа из сборных бетонных блоков с монолитными вставками. Фундаментные блоки укладываются на растворе марки 50 с тщательным заполнением вертикальных швов и перевязкой кладки

на глубину не менее 150-200мм (1/3 высоты блока). Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 160 мм из бетона марки В25. Колонны монолитные железобетонные из бетона марки В25. Сечение 500×500 мм. Наружные стены самонесущие. Выполнены из кирпича полнотелого по ГОСТ 530-80 на растворе марки 100, толщина кирпичной кладки 380 мм. Утеплитель - минераловатная плита «ВЕНТИ БАТТС» толщиной 150мм. Общая толщина стены 570мм. Внутренние стены (диафрагма жесткости) железобетонные монолитные толщиной 200мм.

Перекрытия железобетонные по серии 1.038.1-1.

Лестницы выполнены по металлическим косоурам с наборными железобетонными ступенями, соединенными с косоурами на сварке. Наружная лестница из цокольного этажа – монолитная железобетонная.

Перегородки каркасно-обшивные по системе ТИГИ KNAUF с обшивкой с двух сторон листами ГКЛО, ГКЛВ. Толщина перегородки принята в зависимости от назначения помещений.

Кровля принята плоская. Водосток предусмотрен внутренний, организованный по уклонам кровли к водоприемным воронкам.

2.2 Технические характеристики основных материалов конструкций

Для анализа материала наружных самонесущих стен необходимы технические характеристики кирпичной кладки.

Кирпичная кладка из глиняного обыкновенного пластического прессования кирпича

Плотность составляет 1700 - 1900кг/м³ (прил.3[7]).

Марка кирпича М75

Прочность при сжатии кирпича 25 МПа, при изгибе 2,2МПа;

Жесткость определяется модулем упругости $E=10000\text{МПа}$ [19].

Морозоустойчивость 50 Циклов [19], если находится во влажном состоянии не морозоустойчив.

Прочность кладки из кирпича М25 и марки раствора 100 с стандартными пластическими добавками $R=1,5\text{ МПа}$ – расчетное сопротивление сжатию кладки (таб. 5 [8]), $R_t=1,5\text{ МПа}$ расчетное сопротивление при растяжении, $R_{тв}=0,2\text{МПа}$ при изгибе, $R_{sq}=0,55\text{МПа}$ расчетное сопротивление на срез (таб. 9 [19]).

Влияние температуры. Кирпичная кладка является огнестойкой конструкцией.

Коэффициент линейного расширения $\alpha < 5 \cdot 10^{-6}$ (таб.16 [19]).

Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности сухой древесины $\lambda=0,56\text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$ (таб.1 [7]).

Для анализа материала колонн необходимы технические характеристики железобетона.

Конструкция колонны устраивается из монолитного железобетона, класс бетона В15 и арматура классом А-400.

Бетон В15

Прочность: $R_b = 8,5 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление на сжатие по I группе предельного состояния (таб. 13 [20]);

$R_{bt} = 0,75 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление на растяжение по I группе предельного состояния (таб. 13 [20]);

Плотность составляет 2500 кг/м^3 (прил.3[7]).

Жесткость определяется начальным модулем упругости $E = 23 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ (таб. 18 [20]).

Арматура класс А-400 (без преднапряжения)

Прочность: $R_s = 365 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление на растяжение по I группе предельного состояния (таб. 22* [20]);

$R_{sc} = 365 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление на сжатие по I группе предельного состояния (таб. 22* [20]);

$\gamma_s = 1,07$ – коэффициент надежности по арматуре по I группе предельного состояния (таб. 21* [20]).

Плотность составляет 7850 кг/м^3 (прил.3[7]).

Жесткость определяется модулем упругости $E_s = 20 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ (таб. 29* [20]).

2.3 Расчет конструкций каркасной конструктивной схемы

Расчеты фундаментов, колонн, покрытий, перекрытий выполнены с помощью компьютерной программы SCAD Soft.

2.3.1 Расчет центральной колонны цокольного этажа

Необходимые данные для расчета в SCAD Soft.

Здание относится к классу повышенной ответственности, коэффициент равен 1,0 (п.2.3.5.[21]). Армирование – продольное А-400, поперечное - А-240, бетон –тяжелый В15. Условия твердения – естественное. Грузовая площадь $6 \times 6 \text{ м} = 36 \text{ м}^2$ (см. рисунок 2.3.4.2)

Защитный слой – 25мм (стр. 128 [21]). Сечение квадратное (см. рисунок 2.3.4.1):

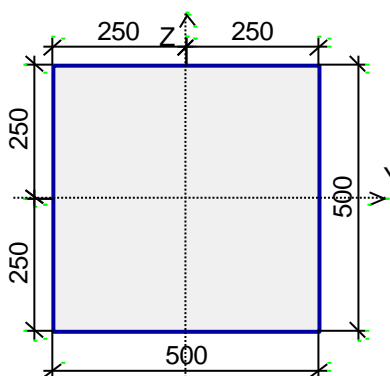


Рисунок 2.3.4.1 - Сечение центрально нагруженной железобетонной колонны

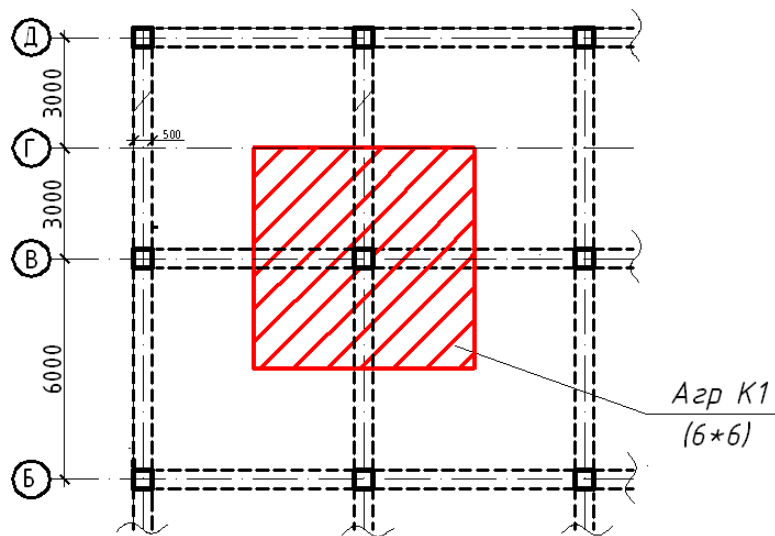


Рисунок 2.3.4.2 - Сбор нагрузок на центрально сжатую колонну

Таблица 2.3.4.1 - Сбор нагрузки на колонну цокольного этажа

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		коэффициент надежности по нагрузке γ_f /22/	Расчетная нагрузка, кН
	на единицу площади, кН/м ²	на A ₁ =36 м ²		
I.Кровля и покрытие				
Постоянная : 1. От собственного веса железобетонной монолитной плиты $\delta = 200$ мм.; $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	5	180	1,1	198
2. Теплоизоляция – экструзированный пенополистирол Технониколь 30 : $\delta = 200$ мм.; $\rho = 31,74$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,0634	2,28	1,2 (таб.1/16/)	2,742
3. Уклонообразующий слой из керамзита - толщина от 30мм до требуемой (i 1,5-2,5%) 75мм: $\delta = 50$ мм.; $\rho = 300$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,1	0,36	1,3	0,468
4. Стяжка из ЦПР М150, армированная металлической сеткой 5ВрI 100х100 $\delta=40$ мм.; $\rho = 2200$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,88	31,68	1,3	41,180
5. Огрунтовка праймером битумным ТехноНИКОЛЬ менее 1,0мм $\rho = 2200$ кг/м ³	0,03	1,08	1,3	1,404
6. Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ $\delta=2,8$ мм	0,052	1,872	1,3	2,433
7. Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП $\delta=4,2$ мм	0,052	1,872	1,3	2,433
Сумма	6,177	219,144		248,66
Временная: 5.Временная: снеговая $S_0=1,0$ кПа для III снегового района (табл.4 для г. Черногоorsk /22/)	1,0	36	1,4 (п. 5.7 /22/)	50,4
II. Междуэтажное перекрытие - 3 шт				
Постоянная : 1. От собственного веса железобетонной монолитной плиты $\delta = 200$ мм	5	180	1,1	198

Окончание таблицы 2.3.4.1

Временная : 2. От перекрытия (таб.3 /22/)	1,5	54	1,2	64,8
Сумма	5,5	234		262,8
Сумма от трех	16,5	702		788,4
III. Полы				
1. Собственный вес звукоизоляции— экструдированный пенополистирол Технониколь 30 : $\delta = 50$ мм.; $\rho = 31,74$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на первом и втором этажах)	0,016	1,143	1,3	1,485
2. Собственный вес подготовки из легкого пенобетона $\delta = 40$ мм $\rho = 600$ кг/м ³ (на первом и втором этажах)	0,24	17,28	1,3	22,464
3. Покрытие пола - ламинат $\delta = 10$ мм.; $\rho = 850$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на первом и втором этажах)	0,085	6,12	1,3	7,956
3. Гидроизоляция $\delta = 5$ мм.; $\rho = 1100$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на третьем этаже в санузле)	0,055	1,98	1,3	2,574
3. Покрытие пола - керамическая плитка $\delta = 10$ мм.; $\rho = 1850$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на третьем этаже)	0,185	6,66	1,3	8,658
Сумма	0,581	33,183		43,137
IV. Железобетонные колонны - 4 шт (разные длины)				
Постоянная: 1. От собственного веса железобетонной монолитной колонны сечением 500х500мм, $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/), l=3010мм, 3100мм, 3400мм, 3370мм=12,88м (см. граф. часть)	6,25	80,5	1,1	88,55
Сумма		80,5		88,55
Сумма от трех перекрытий с временной		702		788,40
Сумма от полов		33,183		43,137
Общая нагрузка от кровли и покрытия		219,144		248,66
Общая от колонн		80,50		88,55
Полная нагрузка		1034,827		1168,747
Общая постоянная нагрузка		872,827		974,347
Общая временная длительнодействующая нагрузка		162		194,4
Общая кратковременная нагрузка		36		50,4

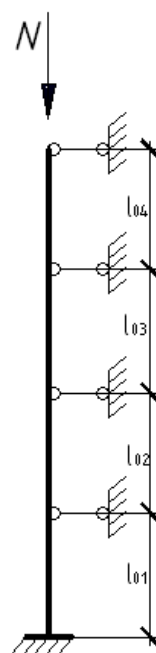


Рисунок 2.3.4.3 – Расчетная схема колонны

По расчету в программе SCAD Soft армирование колонны: S_1 - $2\varnothing 16$, S_2 - $2\varnothing 16$, поперечная арматура вдоль оси Z $6\varnothing 6$, шаг поперечной арматуры 100 мм, поперечная арматура вдоль оси Y $6\varnothing 6$, шаг поперечной арматуры 100 мм (см. приложение А) на расстоянии 0,5м, а в середине пролета 150мм.

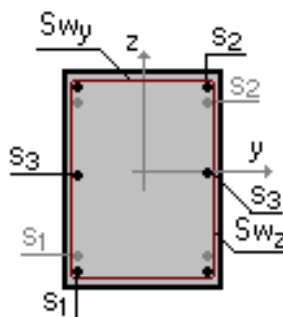


Рисунок 2.3.4.4 - Схема армирования колонны

Наружная колонна имеет то же армирование (см. приложение А)

2.3.2 Расчет фундаментов

2.3.2.1 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 1-1

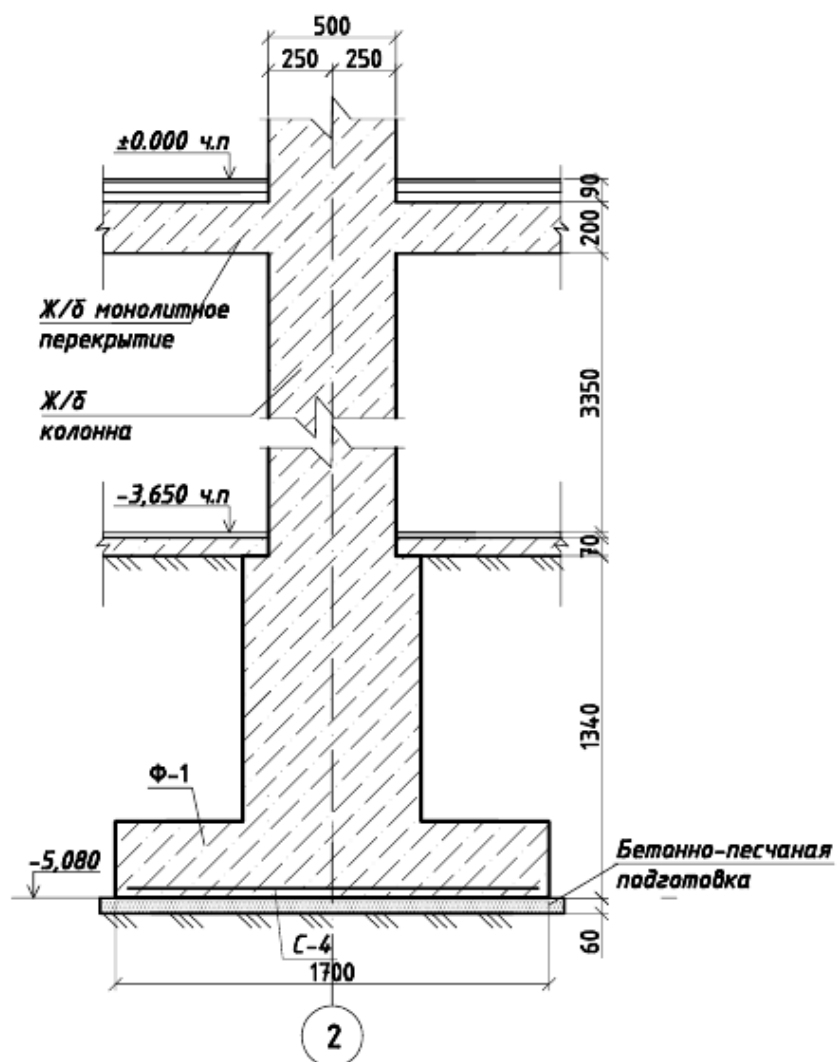


Рисунок 2.3.2.1.1 - Конструктивная схема ленточного монолитного фундамента с цокольным этажом в сечении 1-1

Общий вид фундамента

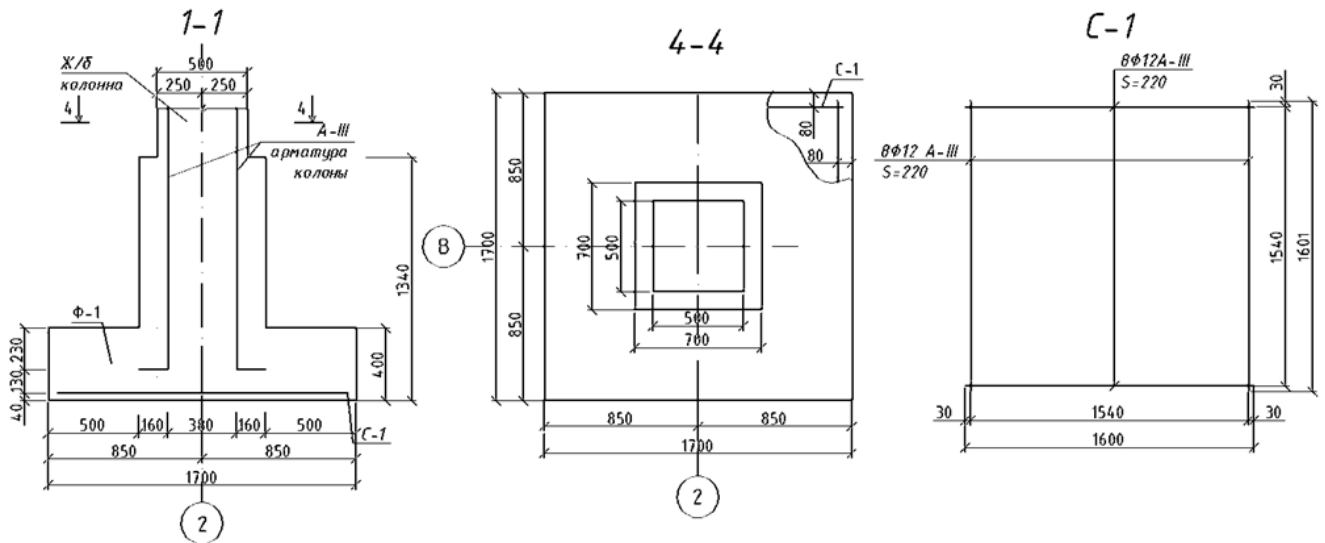


Рисунок 2.3.2.1.2 - Конструкция фундамента колонны сечением 500х500

Определим расчетные нагрузки от веса фундамента и грунта на его обрезах:

$$G_F = 1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,4 \cdot 0,024 = 0,027744 \text{ МН} - \text{вес фундаментной плиты};$$

$$G_b = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,024 = 0,00864 \text{ МН} - \text{вес башмака под колонну};$$

$$G_g = (1,7 \cdot 1,7 - 0,5 \cdot 0,5) \cdot 0,09 \cdot 0,024 + (1,7 \cdot 1,7 - 0,7 \cdot 0,7) \cdot 1 \cdot 0,019 =$$

$$= 0,005702 + 0,0456 = 0,05132 \text{ МН}$$

- вес пола и грунта на обрезах фундамента.

Давление под подошвой фундамента от действия расчетных нагрузок:
(ф.2.24[7])

$$p = \frac{N + G_F + G_b + G_g}{A} = \frac{1,0348 + 0,027744 + 0,00864 + 0,05132}{2,89} = 0,3884 \text{ МПа}$$

Расчет выполнен автоматизированной программой **SCAD Soft АРБАТ**.

Условия выполняются, поэтому установки поперечной арматуры не требуется, и расчет на поперечную силу не производится.

Прочность фундамента на продавливание обеспечена.

Определяем изгибающие моменты у грани колонны и у грани башмака:
(ф.2.31[7])

$$\dot{I}_I = 0,125 \delta(l - l_e)^2 \hat{a} = 0,125 * 0,3884 * (1,7 - 0,6)^2 * 1,7 = 0,09986 \text{ МНм}$$

В качестве рабочих стержней примем арматуру класса А-400 с расчетным сопротивлением $R_s = 365 \text{ МПа}$ (см. табл. V.4 прил. V[7]).

Требуемая площадь сечения арматуры: (ф.2.32[7])

$$A_{sl} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = 0,099867 / 0,9 \cdot 0,365 \cdot 365 = 0,0008329 = 8,3 \text{ см}^2$$

В соответствии (прил.6. [10]) принимаю 8 стержней диаметром 12 мм из стали класса А-400 (8 ϕ 12 А-400) с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$. Шаг стержней $u = 22 \text{ см}$. Расстояние от края 80 мм.

Значения модулей упругости арматуры и бетона:

$E_s = 200\,000 \text{ МПа}$, $E_b = 20\,500 \text{ МПа}$ и определим соотношение

$\alpha = 200\,000 / 20\,500 = 9,76$ (табл. V.3 и V.4 прил. V[7]).

Коэффициент армирования сечения у грани колонны и башмака:

$$\mu_1 = 9,05 / (170 \times 60) = 0,00089 = 0,089\%$$

Упругопластический момент сопротивления сечения фундамента у грани колонны и башмака: (ф.2.37[7])

$$W_{pl} = [0,292 + 1,5(\gamma_I + 2 \cdot \mu_1 \cdot \alpha)] b \cdot h^2 = [0,292 + 1,5 * 0,00089 \cdot 9,76] 1,7 \cdot 0,41^2 = 0,08716 \text{ м}^3.$$

$R_{btm} = 1,15 \text{ МПа}$ - сопротивление бетона растяжению для второй группы предельных состояний (табл. V.2 прил. V[7]).

Момент трещинообразования: (ф.2.38[7]);

$$M_{crcl} = 1,15 \cdot 0,08716 = 0,10024 \text{ МН} \cdot \text{м}$$

Проверяем выполнение условия $M < M_{crc}$ — $0,09986 < 0,10024 \text{ МН} \cdot \text{м}$, следовательно, трещины в теле фундамента не возникают.

2.3.2.2 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента под самонесущую наружную стену из сборных типовых блоков цокольного этажа в сечении 2-2

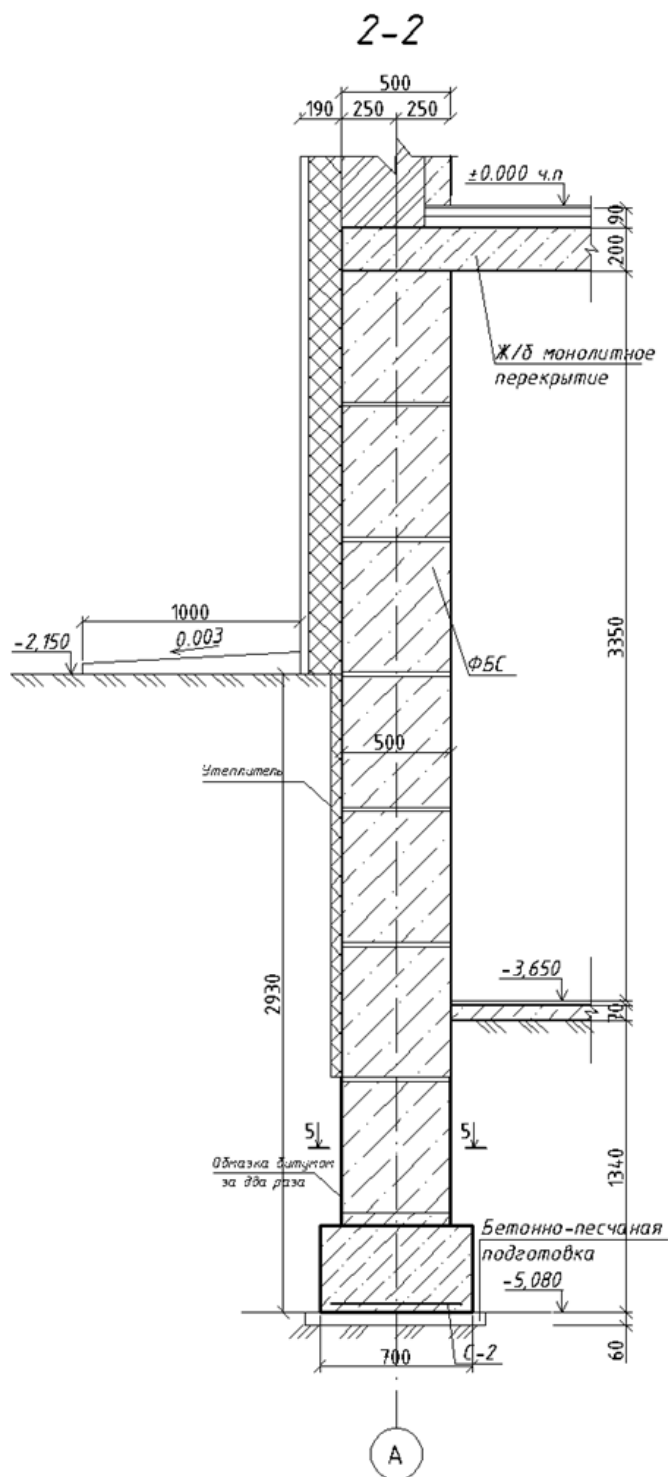


Рисунок 2.3.2.2.1 - Конструктивная схема ленточного монолитного фундамента в сечении 2-2

Определим расчетные нагрузки от веса фундамента и грунта на его обрезах:

$$G_f = 0,01496 * 1,1 = 0,016456 \text{ МН};$$

$\gamma_f = 1,1$ - коэффициент по нагрузке;

$$G_g = 1,15 * 0,002546 = 0,0029279 \text{ МН};$$

$$M_g = 1,15 * 0,001273 = 0,001464 \text{ МНм};$$

$$M_T = 1,15 * 0,00547 = 0,00629 \text{ МНм}.$$

Найдем максимальное давление под подошвой фундамента от действия расчетных нагрузок: (ф.2.8[7]);

$$p_{\max} = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{0,048125 + 0,016456 + 0,0029279}{0,7 \cdot 1} + \frac{(0,01043268 + 0,03452 - 0,004528) \cdot 6}{0,7^2 \cdot 1} = 0,591436 \text{ МПа}$$

Напряжения в грунте под подошвой фундамента у грани стены: (ф. 2.34[7])

$$p = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{0,048125 + 0,016456 + 0,012075}{0,7 \cdot 1} + \frac{(0,00481257 + 0,00629 - 0,001464) \cdot 6}{0,7^2 \cdot 1} \times \frac{0,25}{0,5 \cdot 1} = 0,11935 \text{ МПа}$$

Поперечная сила у грани стены: (ф.2.35[7]):

$$Q = b \frac{l - 2l_1}{2} \times \frac{p_{\max} - p}{2} = 1 \cdot \frac{1 - 2 \cdot 0,25}{2} \times \frac{0,59144 + 0,11935}{2} = 0,03554 \text{ МН}$$

Проверим выполнение условия (ф.2.26[7]),

$$Q \leq \varphi_{\epsilon 3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,03554 \leq 0,5 \cdot 1,05 \cdot 0,7 \cdot 0,365 = 0,13414 \text{ МН}$$

где $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ для В15 (табл. V.1 прил. V[7]); $\varphi_{\epsilon 3} = 1,0$ – для тяжелого бетона; b – меньшая сторона фундамента = 1 м.

Условия выполняются, следовательно, установка поперечных стержней и их расчет не требуются.

Среднее давление под подошвой фундамента от действия расчетных нагрузок:

$$p = \frac{N}{A} = \frac{0,04375 + 0,01496 + 0,002546}{0,7 \cdot 1} = 0,0875 \text{ МПа}$$

Проверим выполнение условия по среднему давлению под подошвой фундамента:

$$Q = p \left[1,5(l - l_k) - c \right] \leq 1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 / c = 0,01444 \leq 0,6 \cdot 1,05 \cdot 1 \cdot 0,365 / 0,265 \\ = 0,0609 \text{ MN}$$

(ф.2.27[7]), где $c=0,5(l-l_k-2h_0)$ – длина проекции рассматриваемого наклонного сечения.

Условия выполняются.

Средний периметр пирамиды продавливания и расчетную продавливающую силу: (ф. 2.30[7])

$$u_m = 0,5(b_k + b_n) = 0,5(0,7 + 1) = 0,85 \text{ м}$$

$$F = p \cdot A = 0,0875 \times 0,5(0,7 - 0,4) = 0,013125 \text{ MN}$$

$$cde \cdot A = 0,5e \cdot (l - l_k - 2h_0) = 0,5 \cdot (0,7 - 0,5 - 2 \cdot 0,365)$$

Проверяем выполнение условие: (ф. 2.28[7])

$$F \leq \varphi_b \cdot R_{bt} u_m h_0 = 0,013125 \leq 0,6 \cdot 1,05 \cdot 0,85 \cdot 0,365 \\ 0,013125 \leq 0,1954$$

Условия выполняются, поэтому установки поперечной арматуры не требуется.

Найдем изгибающий момент в сечении у грани стены: (ф.2.36[7])

$$M = b \left(\frac{l - 2l_1}{2} \right)^2 \times \frac{2p_{\max} - p}{6} = 1 \cdot \left(\frac{0,7 - 0,25}{2} \right)^2 \times \frac{2 \cdot 0,59144 + 0,11935}{6} = 0,01098 \text{ MNм}$$

В качестве рабочих стержней примем арматуру класса А-400 с расчетным сопротивлением $R_s = 355$ МПа (табл. V.4 прил. V[7]). Требуемая площадь сечения арматуры: (ф. 2.32[7]).

$$A_s = M / 0,9h_0R_s = 0,01098 / 0,9 \cdot 0,365 \cdot 355 = 0,0000941 \approx 0,94 \text{ см}^2$$

Принимаем 4 стержня диаметром 6 мм из стали класса А-400 (6 ϕ А- 400) с $A_s = 1,13 \text{ см}^2$. Шаг стержней $u = 20$ см, от края 50мм.

Коэффициент армирования сечения:

$$\mu_1 = 1,13 / (20 \cdot 100) = 0,000565 = 0,0565\% > 0,05\%.$$

Упругопластический момент сопротивления (ф.2.37[7]),

$$W_{pl} = [0,292 + 0,75(\gamma_1 + 2 \cdot \mu_1 \cdot \alpha)] b \cdot h^2 = [0,292 + 0,75(0,020 + 2 \cdot 0,000565 \cdot 9,76)] 0,7 \cdot 0,4^2 = 0,0353 \text{ м}^3$$

где $R_{btm}=1,15\text{МПа}$ - сопротивление бетона растяжению для второй группы предельных состояний (табл. V.2 прил. V[7]); значения модулей упругости арматуры и бетона: $E_s = 200\,000\text{ МПа}$, $E_b = 20\,500\text{ МПа}$ и соотношение $\alpha=200000/20\,500= 9,76$ (табл. V.3 и V.4 прил. V[7]).

Момент трещинообразования: (ф.2.38[7]);

$$M_{crc}=1,15\cdot0,0353=0,0406\text{МН}\cdot\text{м}$$

Проверяем выполнение условия $M < M_{crc}$ — $0,01098 < 0,04061\text{ МН}\cdot\text{м}$, следовательно, трещины в теле фундамента не возникают.

2.3.2.3 Расчет и подбор армирования монолитного фундамента колоны с цокольным этажом в сечении 3-3

В сечении 3-3 принимаем площадь подошвы аналогично сечению 1-1 $1700\times1700\text{мм}$, необходимо подобрать только армирование.

Давление под подошвой фундамента от действия расчетных нагрузок:

$$p = \frac{N + G_F + G_b + G_g}{A} = \frac{1,1083 + 0,027744 + 0,00864 + 0,05132}{2,89} = 0,4138\text{МПа}$$

(ф.2.24[7])

Поперечную силу в сечении фундамента у грани стены:

$$Q_1 = p \cdot b \cdot \frac{l-l_1}{2} = 0,4138 \cdot 1,7 \cdot \frac{1,7-0,7}{2} = 0,35173\text{МН}$$

(ф.2.25[7])

Проверяем выполнение условий

$$Q_1 \leq \varphi_{b3} R_{bt} b h_0$$

(ф.2.26[7]), предварительно определив по табл. V.1, прил. V[7] для бетона класса B15 $R_{bt} = 0,75\text{ МПа}$;

$$0,35173 < 0,85 \cdot 0,75 \cdot 1,7 \cdot 0,36 = 0,39015\text{МН}.$$

Условия выполняются, поэтому установки поперечной арматуры не требуется, и расчет на поперечную силу не производится.

При проверке (ф.2.26[7])

$$c = 0,5(l-l_k - 2h_0) = 0,5(1,7 - 0,7 - 2 \cdot 0,36) = 0,14\text{м}$$

- длина проекции наклонного сечения. Средний периметр пирамиды продавливания и расчетную продавливающую силу: (ф. 2.30[7])

$$u_m = 0,5(b_k + b_n) = 0,5(1,7 + 1,7) = 1,7\mathcal{M}$$

Определяем изгибающие моменты у грани колонны и у грани башмака:

$$\dot{I}_I = 0,125 \, \delta(l - l_e)^2 \hat{a} = 0,125 * 0,4138 * (1,7 - 0,7)^2 * 1,7 = 0,08793 \text{ MHM}$$

($\phi.2.31[7]$)

В качестве рабочих стержней примем арматуру класса А-400 с расчетным сопротивлением $R_s = 365 \text{ МПа}$ (см. табл.V.4 прил.V[7]).

Требуемая площадь сечения арматуры: (ф.2.32[7])

$$A_{sl} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = 0,08793 / 0,9 \cdot 0,365 \cdot 365 = 0,0007333 = 7,33 \text{ cm}^2$$

В соответствии (прил.6. [10]) принимаю 7 стержней диаметром 12мм из стали класса А-400 (7 ϕ 12А-400) с $A_s=7,33\text{см}^2$. Шаг стержней $u=260\text{мм}$. Отступ от края (защитный слой) 70мм.

Значения модулей упругости арматуры и бетона: $E_s = 200\,000$ МПа, $E_b = 20\,500$ МПа и определим соотношение

$$\alpha = 200\,000 / 20\,500 = 9,76$$

(табл. V.3 и V.4 прил. V[7]).

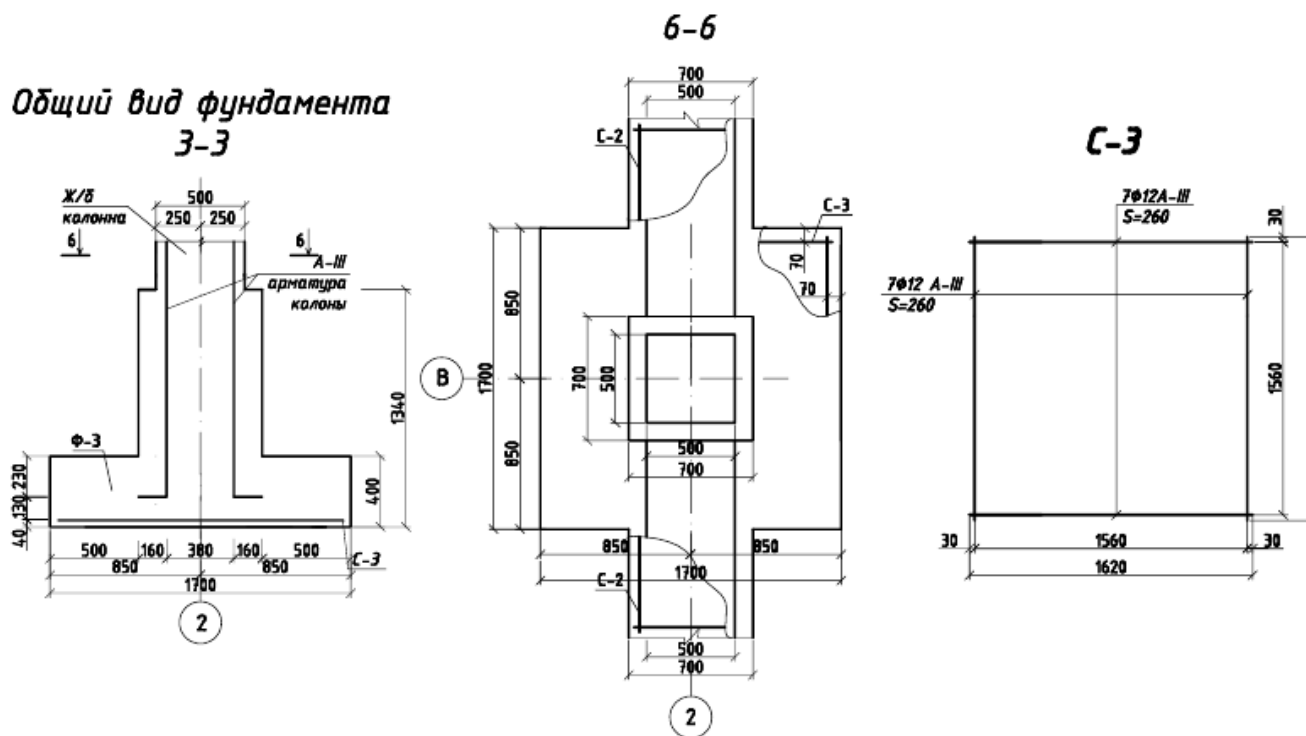


Рисунок 2.3.2.3.1- Конструкция фундамента крайней колонны сечением 500х500

Коэффициент армирования сечения у грани колонны и башмака:

$$\mu_1 = 7,92 / (170 \times 70) = 0,00067 = 0,067\%$$

Упругопластический момент сопротивления сечения фундамента у грани колонны и башмака: (ф.2.37[7])

$$W_{pl} = [0,292 + 1,5(\gamma_1 + 2 \cdot \mu_1 \cdot \alpha)] b \cdot h^2 = [0,292 + 1,5 \cdot (0,02 + 2 \cdot 0,00067 \cdot 9,76)] 1,7 \cdot 0,7^2 = 0,09291 \text{ м}^3$$

Момент трещинообразования: (ф.2.38[7]);

$$M_{crI} = 1,15 \cdot 0,09291 = 0,10685 \text{ МН} \cdot \text{м}$$

Проверяем выполнение условия

$$M < M_{crI} \text{ — } 0,08793 < 0,10685 \text{ МН} \cdot \text{м},$$

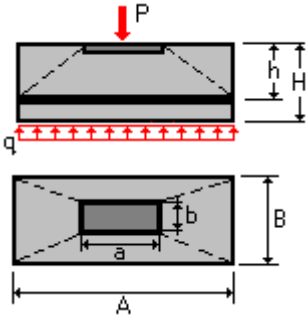
Следовательно, трещины в теле фундамента не возникают.

Так как подошвы фундаментов колонны и стены цоколя пересекаются, армирование объединим (рис.5.1.3.1).

Расчет на продавливание

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Таблица 2.3.2.3.1 – Схема на продавливание

	<p> $P = 1168747 \text{ Н}$ $q = 404410,73 \text{ Н/м}^2$ $A = 1,7 \text{ м}$ $a = 0,6 \text{ м}$ $B = 1,7 \text{ м}$ $b = 0,6 \text{ м}$ $H = 0,4 \text{ м}$ </p>
---	---

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В15

Таблица 2.3.2.3.2 -Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b2}	учет нагрузок длительного действия	0,9
	резльтирующий коэффициент без γ_{b2}	1

Таблица 2.3.2.3.2 - Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 3.42 СП	Прочность из условий продавливания без дополнительного армирования	0,553

Коэффициент использования 0,553 - Прочность из условий продавливания без дополнительного армирования

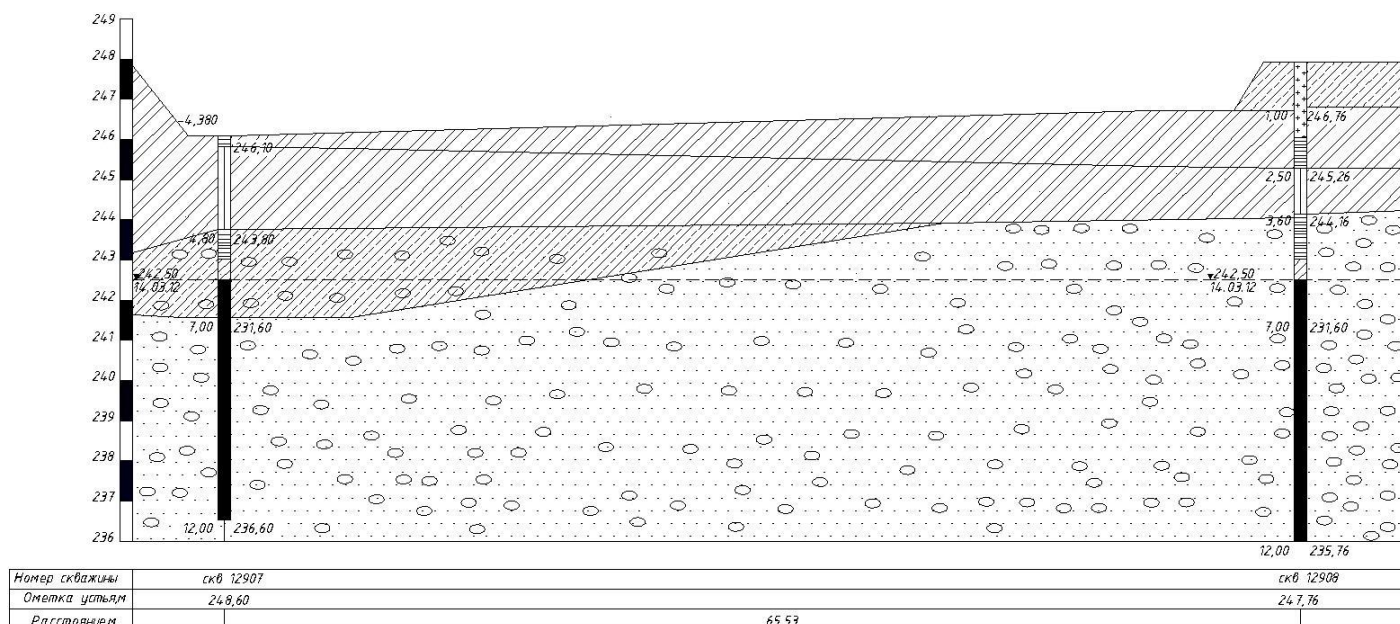
Отчет сформирован программой АРБАТ, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

3 Основания и фундаменты

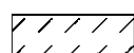
3.1 Инженерно-геологические условия площадки строительства

Площадка строительства кафе-гостиницы находится на восточной окраине города Черногорск в микрорайоне жилой многоэтажной застройки на пересечении улиц Юбилейная – Г.Тихонова, свободна от застройки, рельеф участка представляет собой пустырь.

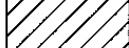
3.1.1 Геологическое строение и гидрогеологические условия



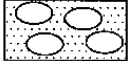
Буровая скважина



супесь



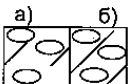
суглинок



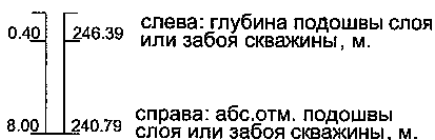
Галечниковый грунт с песчаным заполнителем



Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем



Гравийный грунт с супесчаным (а), или суглинистым (б) заполнителем



Состояние грунта

степень влажности (водонасыщения) песков и галечниковых грунтов

маловлажные

влажные
насыщенные
водой

консистенция (показатель текучести) глинистых грунтов

твердая
полутвердая
тугопластичная
супесь пластичная
текучая

Рисунок. 3.1.1 - Геолого-литологический разрез строительной площадки

В геоморфологическом отношении эта часть города расположена на надпойменной террасе р. Енисей. Глубина промерзания грунтов составляет до 2,9 м.

Геологический разрез (рис 3.1.1) площадки на изученную глубину 12м неоднородный и представлен четвертичными песчано-глинистыми и крупнообломочными грунтами аллювиального генезиса.

Общая мощность песчано-глинистых грунтов изменяется от 3,6 до 8,0м. Ниже залегают крупнообломочные грунты.

Пески пылеватые коричневого цвета, маловлажные вскрыты на локальных участках с поверхности до глубины 1,7-2,0м.

Супеси коричневого цвета твердой консистенции замещают пески пылеватые в восточной части площадки, где залегают слоем мощностью 1,0-2,3м с поверхности.

Суглинки коричневого цвета от твердой до тугопластичной консистенции повсеместно подстилают пески и супеси с глубины 1,0-3,7м и занимают среднюю часть разреза. Мощность суглинков 1,8-3,5м.

До глубины 1,5м пески, супеси и суглинки сезонно мерзлые.

В толще суглинков отмечены включения гравия и гальки от 7 до 27%.

Крупнообломочные (гравийные, галечниковые грунты с песчаным, супесчаным или суглинистым заполнителем) участвуют в разрезе площадки повсеместно с глубины 3,6-8,0м на абсолютных отметках 240,83-244,16м. Вскрытая мощность грунтов составляет 2,0-8,4м.

Грунтовые воды на территории участка встречены всеми выработками. Водовмещающими породами служат крупнообломочные грунты. Воды обладают местным напором. В марте 2012года появившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах от 5,3 до 6,8м (абсолютные отметки 240,33-242,55м). Величина напора изменяется от 0,5 до 2,6м. Приведенные уровни близкие к минимальным.

По результатам разовых замеров уровня подземных вод, выполняемых при инженерных изысканиях на ближайших площадках, наблюдаются естественные колебания уровня подземных вод в годовом цикле, а также незначительные изменения за многолетний период, обусловленные климатическими факторами. Максимальный уровень подземных вод соответствовал отметке 243,73м.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные натриево-калиевые с минерализацией 869-1129 мг/л. По отношению к бетонам на любых марках цемента воды неагрессивные; по отношению к стальным конструкциям среднеагрессивные (СНиП 2.03.11-85, табл. 5,6,26).

3.1.2 Физико-механические свойства грунтов

В пределах изученного разреза толща грунтов основания разделена на 8 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ 1 пески пылеватые

ИГЭ 2 супеси, суглинки твердые

ИГЭ 3 суглинки полутвердые

ИГЭ 4 суглинки тугопластичные

ИГЭ 5 гравийные грунты с суглинистым заполнителем

ИГЭ 6 галечниковые грунты с песчаным заполнителем

ИГЭ 7 галечниковые грунты с супесчаным заполнителем

ИГЭ 8 гравийные грунты с супесчаным заполнителем

Нормативные и расчетные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов по ИГЭ на основании лабораторных данных и [26], которыми рекомендуется пользоваться при расчетах оснований по деформациям и несущей способности приведены в таблице 3.1.2.1

Таблица 3.1.2.1 - Значения основных показателей физико-механических свойств грунтов

Номер ИГЭ и его обоснование	Плотность грунта, т/м ³			Угол внутреннего трения, град.			Удельное сцепление, МПа			Модуль деформации, МПа	Расчетное сопротивление, МПа
	σ _н	при α =		φ _н	при α =		с _н	при α =			
		0.85	0.95		0.85	0.95		0.85	0.95		
ИГЭ-1 Пески пылеватые	1.99	1.91	1.89	27	27	23	0.008	0.008	0.005	39	0.30
ИГЭ-2 Супеси и суглинки твердые	2.05	1.99	1.95	30	30	27	0.021	0.021	0.014	32	0.30
ИГЭ-3 Суглинки полутвердые	1.99	1.93	1.90	25	25	23	0.037	0.037	0.025	27	0.28
ИГЭ-4 Суглинки тугопластичные	2.04	2.04	2.02	22	22	20	0.032	0.032	0.021	22	0.25
ИГЭ-5 Гравийные грунты с суглинистым заполнителем	1.90	1.86	1.80	34	34	31	0.035	0.035	0.023	25	0.40
ИГЭ-6 Галечниковые грунты с песчаным заполнителем	2.10	2.06	2.04	44	44	40	0.000	0.000	0.000	50	0.60
ИГЭ-7 Галечниковые грунты с супесчаным заполнителем	2.05	2.00	1.99	42	42	38	0.002	0.002	0.001	42	0.40
ИГЭ-8 Гравийные грунты с супесчаным заполнителем	1.90	1.80	1.79	30	30	27	0.006	0.006	0.004	21	0.35

Опасных физико-геологических процессов на площадке работ не выявлено. Современные геологические процессы, которые могут отрицательно

влиять на условия строительства, связаны с сезонным промерзанием и пучением грунтов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов района на открытой оголенной от снега площадке при уровне подземных вод, расположенном ниже глубины сезонного промерзания грунтов составляет 2,9м.

В слое сезонного промерзания располагаются грунты 1-4 ИГЭ. По относительной деформации пучения в естественном состоянии, согласно [25], грунты ИГЭ 1,2 практически непучинистые, ИГЭ 3 слабопучинистые, ИГЭ 4 среднепучинистые.

Основанием для возведения фундаментов является галичнековый грунт с песчаным заполнителем начинающийся с отметки 244,16 расчетное сопротивление - $R_0 = 0,6$ МПа, и галичнековый грунт с супесчаным заполнителем расчетное сопротивление - $R_0 = 0,4$ МПа.

3.2 Расчет оснований и проектирование фундаментов

3.2.1 Обоснование возможных вариантов

На основе оценки инженерно-геологических условий, анализа нагрузок на основание и работы надземных конструкций разработаны эскизы возможных вариантов оснований и конструкций фундаментов. Основой для разработки вариантов фундаментов является изучение аналогов, доступных к применению в данных грунтовых условиях, проектная документация построенных объектов. Для конкретных инженерно-геологических условий, учитывая глубокое залегание надежных грунтов, посадить объект на различные варианты фундаментов целесообразно на естественном основании. При более детальном изучении выбирают наиболее приемлемый из них, учитывая: геологические условия, способ производства работ и возможности строительных организаций, конструкции и материалы, которые может приобрести заказчик.

В данной работе мы можем принять следующие варианты фундаментов, в соответствии с конструктивными требованиями и схемой трехэтажного здания с цокольным этажом:

- 1) ленточный монолитный фундамент с цоколем этажом под наружные самонесущие стены и столбчатый под центральные колонны;
- 2) ленточный монолитный фундамент с цокольным этажом под наружные самонесущие стены и столбчатый под центральные колонны, с объединением конструкций и армированием на крайних конструкциях. Конструкции фундаментов изготавливаем из монолитного железобетона класс бетона В15.

3.3 Расчет фундаментов

3.3.1 Сбор нагрузок

Нагрузка на конструкцию фундаментов в сечении 1-1, 2-2 и 3-3 (см. рис. 3.3.1.1.1) различна, поэтому и конструкция, сечение и размеры будут несколько отличаться, в сечении 2-2 применяем ленточный монолитный фундамент, в сечении 1-1, 3-3 для колонн сечением 500х500 – столбчатый.

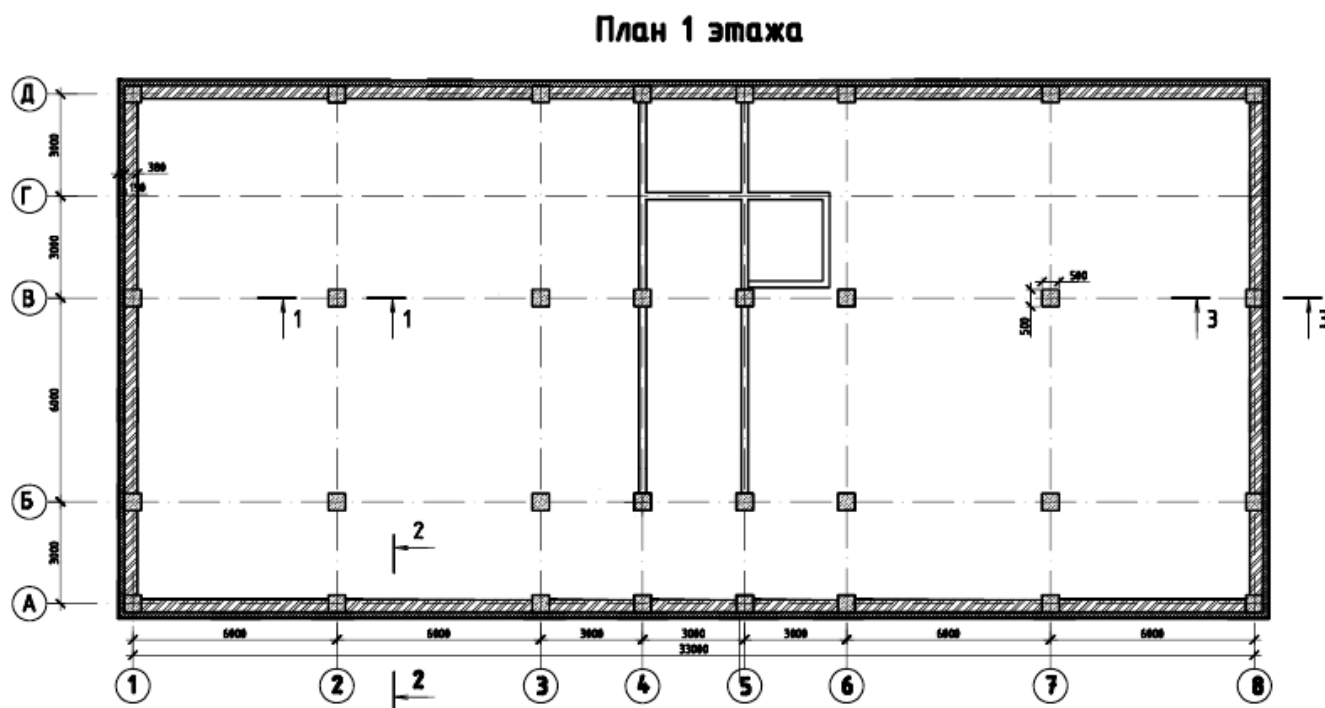


Рисунок 3.3.1.1.1 - План здания на отметке -2,150

3.3.2.1 Сбор нагрузок в сечении 1-1

Таблица 3.3.2.1.1 - Сбор нагрузки на фундамент колонны

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		коэффициент надежности по нагрузке γ_f /22/	Расчетная нагрузка, кН
	на единицу площади, кН/м ²	на A ₁ =36 м ²		
I.Кровля и покрытие				
Постоянная : 1. От собственного веса железобетонной монолитной плиты $\delta = 200$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	5	180	1,1	198
2. Теплоизоляция – экструзированный пенополистирол Технониколь 30 : $\delta = 200$ мм.; $\rho = 31,74$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,0634	2,28	1,2 (таб.1/16/)	2,742

Окончание таблицы 3.3.2.1.1.

3. Уклонообразующий слой из керамзита - толщина от 30мм до требуемой (i 1,5-2,5%) 75мм: $\delta = 50$ мм.; $\rho = 300$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,1	0,36	1,3	0,468
4. Стяжка из ЦПР М150, армированная металлической сеткой 5ВрI 100x100 $\delta=40$ мм.; $\rho = 2200$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,88	31,68	1,3	41,180
Окончание таблицы 3.3.2.1.1 г/м ³	0,03	1,08	1,3	1,404
6. Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ $\delta=2,8$ мм	0,052	1,872	1,3	2,433
7. Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП $\delta=4,2$ мм	0,052	1,872	1,3	2,433
Сумма	6,177	219,144		248,66
Временная: 5.Временная: снеговая $S_0=1,0$ кПа для III снегового района (табл.4 для г. Черногорск /22/)	1,0	2,35	1,4 (п. 5.7 /16/)	3,29
II. Междуетажное перекрытие - 3 шт				
Постоянная : 1. От собственного веса железобетонной монолитной плиты $\delta = 200$ мм	5	180	1,1	198
Временная : 2. От перекрытия (таб.3 /22/)	1,5	54	1,2	64,8
Сумма	5,5	234		262,8
Сумма от трех	16,5	702		788,4
III. Полы				
1. Собственный вес звукоизоляции—экструзированный пенополистирол Технониколь 30 : $\delta = 50$ мм.; $\rho = 31,74$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на первом и втором этажах)	0,016	1,143	1,3	1,485
2. Собственный вес подготовки из легкого пенобетона $\delta = 40$ мм $\rho = 600$ кг/м ³ (на первом и втором этажах)	0,24	17,28	1,3	22,464
3. Покрытие пола - ламинат $\delta = 10$ мм.; $\rho = 850$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на первом и втором этажах)	0,085	6,12	1,3	7,956
3. Гидроизоляция $\delta = 5$ мм.; $\rho = 1100$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на третьем этаже в санузле)	0,055	1,98	1,3	2,574
3. Покрытие пола - керамическая плитка $\delta = 10$ мм.; $\rho = 1850$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на третьем этаже)	0,185	6,66	1,3	8,658
Сумма	0,581	33,183		43,137
IV. Железобетонные колонны - 4 шт (разные длины)				
Постоянная: 1. От собственного веса железобетонной монолитной колонны сечением 500x500мм, $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/), $l = 3010$ мм, 3100мм, 3400мм, 3370мм=12,88м (см. граф. часть)	6,25	80,5	1,1	88,55
Сумма		80,5		88,55
Сумма от трех перекрытий с временной		702		788,40
Сумма от полов		33,183		43,137
Общая нагрузка от кровли и покрытия		219,144		248,66
Общая от колонн		80,50		88,55
Полная нагрузка		1034,827		1168,747

3.3.2.2 Сбор нагрузок в сечении 2-2

Таблица 3.3.2.2.1- Сбор нагрузки

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка на единицу площади, кН/м	коэффициент надежности по нагрузке γ_f /22/	Расчетная нагрузка, кН
Постоянная: 1. От веса наружной кирпичной кладки ширина=380мм , $\rho = 1800$ кг/м ³ (прил.3 /7/), h= 3,4м	23,256	1,1	25,582
2. Утеплитель минеральная плита : $\delta = 150$ мм.; $\rho=190$ кг/м ³ (прил.3 /7/) h= 3,4м	0,969	1,2(таб.1/16/)	1,163
3. От собственного веса наружных стен цокольного этажа железобетонных сборных фундаментных блоков $\delta = 500$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/), H=3500мм,	43,75	1,1	48,125
Сумма	67,975		74,87

3.3.2.3 Сбор нагрузок в сечении 3-3

Таблица 3.3.2.3.1 - Сбор нагрузки

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка		коэффициент надежности по нагрузке γ_f /22/	Расчетная нагрузка, кН
	на единицу площади, кН/м ²	на A _I =18м ²		
I.Кровля и покрытие				
Постоянная : 1. От собственного веса железобетонной монолитной плиты $\delta = 200$ мм.; $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	5	90	1,1	99
2. Теплоизоляция – экструзированный пенополистирол Технониколь 30 : $\delta = 200$ мм.; $\rho = 31,74$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,0634	1,14	1,2 (таб.1/16/)	1,369
3. Уклонообразующий слой из керамзита - толщина от 30мм до требуемой (i 1,5-2,5%) 75мм: $\delta = 50$ мм.; $\rho = 300$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,1	0,18	1,3	0,234
4. Стяжка из ЦПР М150, армированная металлической сеткой 5ВрI 100x100 $\delta=40$ мм.; $\rho = 2200$ кг/м ³ (прил.3 /7/)	0,88	15,84	1,3	20,592
5. Огрунтовка праймером битумным ТехноНИКОЛЬ менее 1,0мм $\rho = 2200$ кг/м ³	0,03	0,54	1,3	0,702
6. Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ $\delta=2,8$ мм	0,052	0,936	1,3	1,2168
7. Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП $\delta=4,2$ мм	0,052	0,936	1,3	1,2168
Сумма	6,177	111,186		124,331
Временная: 5.Временная: снеговая $S_0=1,0$ кПа для III снегового района (таб.4 для г. Абакан /22/)	1,0	2,35	1,4 (п. 5.7 /16/)	3,29
II. Междуэтажное перекрытие - 3 шт				
Постоянная : 1. От собственного веса железобетонной монолитной плиты $\delta = 200$ мм	5	90	1,1	99
Временная : 2. От перекрытия (таб.3 /22/)	1,5	27	1,2	32,4
Сумма	5,5	99		131,40

Продолжение таблицы 3.3.2.3.1

Сумма от трех	16,5	297		394,20
III. Полы				
1. Собственный вес звукоизоляции—экструзированный пенополистирол Технониколь 30 : $\delta = 50$ мм.; $\rho = 31,74$ кг/м ³ (прил.3 /7/) (на первом и втором этажах)	0,016	0,576	1,3	0,749
2. Собственный вес подготовки из легкого пенобетона $\delta = 40$ мм $\rho = 600$ кг/м ³ (на первом и втором этажах)	0,24	8,64	1,3	11,232
3. Покрытие пола - ламинат $\delta = 10$ мм.; $\rho = 850$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на первом и втором этажах)	0,085	3,06	1,3	3,978
3. Гидроизоляция $\delta = 5$ мм.; $\rho = 1100$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на третьем этаже в санузле)	0,055	0,99	1,3	1,287
3. Покрытие пола - керамическая плитка $\delta = 10$ мм.; $\rho = 1850$ кг/м ³ (прил.3 /7/)(на третьем этаже)	0,185	3,33	1,3	4,329
Сумма	0,581	16,596		21,575
IV. Стены				
Постоянная: 1. От веса наружной кирпичной кладки ширина=380мм , $\rho = 1800$ кг/м ³ (прил.3 /7/), $h = 1,5+3,01+3,1+3,4=11,01$ м, $l=5,5$ м.	75,308	414,196	1,1	455,616
2. Утеплитель минеральная плита : $\delta = 150$ мм.; $\rho=190$ кг/м ³ (прил.3 /7/) $h = 1,5+3,01+3,1+3,4=11,01$ м, $l=5,5$ м.	3,137	17,258	1,2(таб.1/16/)	20,710
Сумма	78,445	431,454		476,326
V. Железобетонные колонны - 4 шт (разные длины)				
Постоянная: 1. От собственного веса железобетонной монолитной колонны сечением 500х500мм, $\rho = 2500$ кг/м ³ (прил.3 /7/), $l = 3010$ мм, 3100мм, 3400мм, 3370мм=12,88м (см. граф. часть)	6,25	80,500	1,1	88,550
Сумма		80,500		88,550
Сумма от трех перекрытий с временной		297,000		394,200
Сумма от полов		16,596		21,575
Общая нагрузка от кровли и покрытия		113,536		127,621
Общая нагрузка от наружных кирпичных стен		431,454		476,326
Общая от колонн		80,500		88,550
Полная нагрузка		939,086		1108,272

3.3.3 Определение глубины заложения фундамента

Одним из наиболее важных строительно-конструктивных мероприятий является глубина заложения фундаментов, которая определяется для наружных фундаментов (при отсутствии подвала или технического подполья - от уровня планировки, а при наличии - от пола подвала или технического подполья) по табл. 4.4.1.2.1 [26, 7].

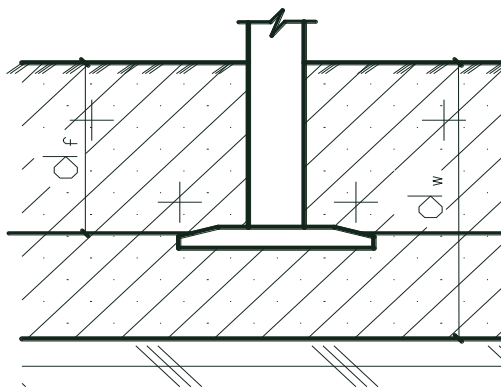


Рис. 3.3.3.1 - Глубина заложения фундаментов

Так как грунт основания гравелистый с супесчаным заполнителем $I_L=0,4>0$ (п.5.1) глубина заложения фундамента зависит от d_f (см. раздел. 3.1) $d_f=2,9$ м, поэтому глубину в цокольной части здания назначаем:

- для монолитного варианта в сечении 2-2 цокольной части здания глубина заложения фундамента определяется из конструктивных соображений в соответствии с глубиной заложения пола в цокольном этаже (рис. 3.3.4.2.1). Как следует из этого рисунка, глубина заложения подошвы фундамента от спланированной отметки земли $d=2,93$ м. Высота цоколя 2,15 м.

- в сечении 1-1 цокольной части здания глубина заложения столбчатого фундамента колонны определяется из конструктивных соображений в соответствии с глубиной заложения пола в цокольном этаже (рис. 3.3.4.1.1). Как следует из этого рисунка, глубина заложения подошвы от низа пола цокольного этажа $d=1,34$ м.

3.3.4.1 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 1-1

Подбор основных размеров и расчет конструкции монолитного фундамента под колонну сечением 500х500 в цокольной части здания (см. рис. 3.3.4.1.1). Грунтовые условия строительной площадки приведены в п.3.1. Здание $L = 33$ м, H (высота) = 13,83 м. Нормативная вертикальная нагрузка на уровне отметки земли $N_H=1,034827$ МН (см. таб.3.3.2.1.1). Грунт несущего слоя - гравий с супесчаным заполнителем с $e = 0,5$ - коэффициент пористости и с $\rho = 1900 - 2050$ кг/м³.

Глубина заложения подошвы фундамента от низа пола цокольного этажа составляет $d = 1,34$ м. Для этого грунта определим условное расчетное сопротивление $R_0 = 0,4$ МПа (табл. IV.1 прил. IV[27])

Определяем площадь фундамента:

$$A = N / (R_0 - \gamma \cdot d) = 1,0348 / (0,4 - 0,020 \cdot 1,34) = 2,77 \text{ м}^2 \quad (\text{ф.2.6 [27]}),$$

где $\gamma_{mt}=20$ кН/м³ (стр. 109[28], таб.I.1 прил. I [27]).

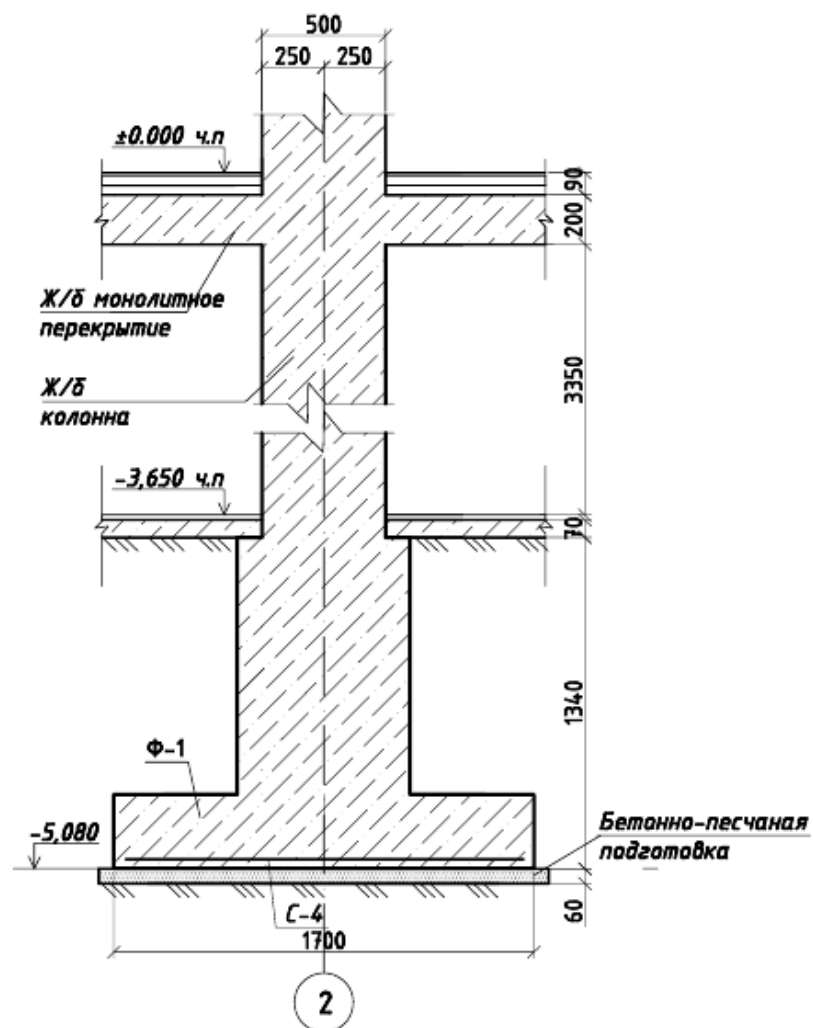


Рисунок 3.3.4.1.1 - Конструктивная схема ленточного монолитного фундамента с цокольным этажом в сечении 1-1

Общий вид фундамента

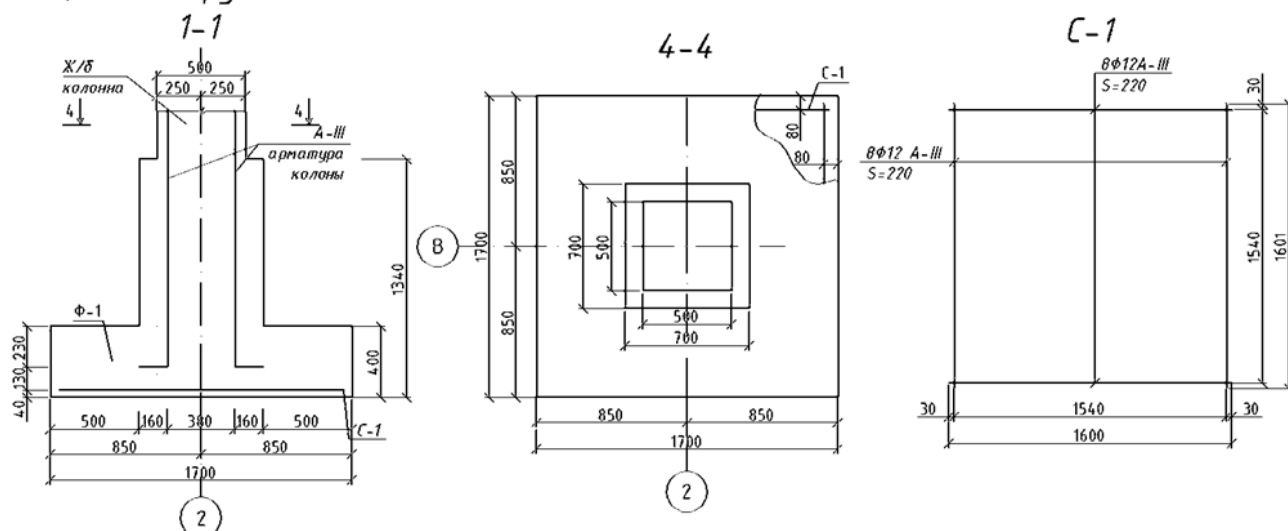


Рисунок 3.3.4.1.2 - Конструкция фундамента колонны сечением 500х500

Фундаментную плиту примем из монолитного железобетона площадью $A=1,7 \times 1,7=2,89 \text{ м}^2$. Конструкция фундамента показана на рис.3.3.4.1.2, высота фундамента $h=0,4 \text{ м}$.

По табл. 1.1 прил. I [27] для гравелистого грунта с коэффициентом пористости $e = 0,5$, интерполируя, находим $c_n=0,0017 \text{ МПа}$, $\varphi_n= 27^\circ$; $E = 45 \text{ МПа}$. По табл. 1.3[7], интерполируя по φ_n , найдем значения безразмерных коэффициентов $\dot{\lambda}_\gamma = 0,91$; $\dot{\lambda}_q = 4,64$; $\dot{\lambda}_c = 7,14$.

Расчетное сопротивление основания под плитой шириной 1,7м: (ф.7[26])

$$R_7 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II} \right) =$$

$$\frac{1,4 \cdot 1,1}{1,1} (0,91 \cdot 1 \cdot 1,7 \cdot 0,020 + 4,64 \cdot 1,34 \cdot 0,020 + 3,64 \cdot 1,6 \cdot 0,020 + 7,14 \cdot 0,0017) =$$

$$1,4(0,03094 + 0,12435 + 0,11648 + 0,012138) = 0,397471 \text{ МПа}$$

(ф.7[26])

Согласно условию применения расчета по деформации является требование $p < R_7$. (п.2.41 [26]), где p - среднее фактическое давление под фундаментной плитой от действия вертикальных нагрузок, включая вес фундамента и грунта на его обрезах:

$$p = \frac{N + G_F + G_b + G_g}{A} = \frac{1,0348 + 0,027744 + 0,00864 + 0,05132}{2,89} = 0,3884 \text{ МПа}$$

,

где $G_F = 1,7 \cdot 1,7 \cdot 0,4 \cdot 0,024 = 0,027744 \text{ МН}$ - вес фундаментной плиты (рис.5.4.3.4.2);

$G_b = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,024 = 0,00864 \text{ МН}$ - вес башмака под колонну;

$G_g = (1,7 \cdot 1,7 - 0,5 \cdot 0,5) \cdot 0,09 \cdot 0,024 + (1,7 \cdot 1,7 - 0,7 \cdot 0,7) \cdot 1 \cdot 0,019 =$
 $= 0,005702 + 0,0456 = 0,05132 \text{ МН}$ - вес

пола и грунта на обрезах фундамента.

$p < R_7$ - $0,3884 < 0,397474 \text{ МН}$, в основании фундамента имеется незначительное недонапряжение, составляющее 2,28%.

Расчеты на продавливание и определение необходимого армирования приведены в разделе 2.

3.3.4.2 Расчет, конструирование и подбор размеров монолитного фундамента под самонесущую наружную стену цокольного этажа из типовых блоков в сечении 2-2

Подбор основных размеров и расчет конструкцию монолитного ленточного фундамента под самонесущую наружную стену шириной 500мм в цокольной части здания, показанного на рис. 3.3.4.2.1.

Грунтовые условия строительной площадки приведены в п.3.1. Длина здания Здание $L = 33$ м, $H(\text{высота}) = 13,83$ м. Нормативная вертикальная нагрузка $N_H = 0,04375 \text{ МН}$ (см. таб.3.3.2.2.1).

Грунт - гравий с супесчаным заполнителем с $e = 0,5$ и $\rho = 1900 - 2050$ кг/м³.

Глубина заложения подошвы $d = 1,34 \text{ м}$. - $R_o = 0,4 \text{ МПа}$ (табл. 45 прил. 3[28])

Ширина подошвы фундамента (расчет ведется на 1 м длины):

$$e = N / (R - \gamma \cdot d) = 0,04375 / (0,4 - 0,020 \cdot 1,34) = 0,1172 \text{ м} \quad (\text{ф.2.6 [27]}),$$

где $\gamma_{mt} = 20,0 \text{ кН/м}^3$ (стр. 109[28], таб.1.1 прил. I [27]), ориентировочно шириной 700 мм.

Глубина до отметки пола в цокольном этаже: $d_b = 2,9 - 0,4 = 2,5 > 2$ м, принимаем $d_b = 2 \text{ м}$.

Коэффициенты условия работы для заданных грунтовых условий при соотношении $L/H = 33/13,85 = 2,38$ найдем по табл. 1.5 прил. I[27]: коэффициент условий работы $\gamma_{n1} = 1,4$, а коэффициент γ_{n2} найдем с помощью интерполяции по L/H - $\gamma_{n2} = 1,1$. По табл. 1.3[27], интерполируя по $\varphi_n = 27^\circ$, найдем значения безразмерных коэффициентов $\dot{\gamma} = 0,91$; $\dot{\gamma}_q = 4,64$; $\dot{\gamma}_c = 7,14$. Находим расчетное сопротивление грунта основания под фундаментной плитой:

$$R_7 = \frac{1,4 \cdot 1,1}{1,1} \left(0,91 \cdot 0,7 \cdot 0,020 \cdot 1 + 4,64 \cdot 1,34 \cdot 0,020 + 3,64 \cdot 0,020 \cdot 1,6 + 7,14 \cdot 0,0017 \right) =$$

$$1,4(0,0127 + 0,1243 + 0,11648 + 0,012138) = 0,3719 \text{ МПа}$$

(ф.7[26])

Равнодействующая активного давления грунта на 1 м. стены фундамента:

$$E_a = (qd + \gamma_{II} d^2 / 2) \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \varphi / 2) = (0,01 \cdot 1,34 + 0,0017 \cdot 1,34^2 / 2) \text{tg}(45 - 27 / 2) =$$

$$= 0,01008 \text{ МН}$$

(ф.2.9[27])

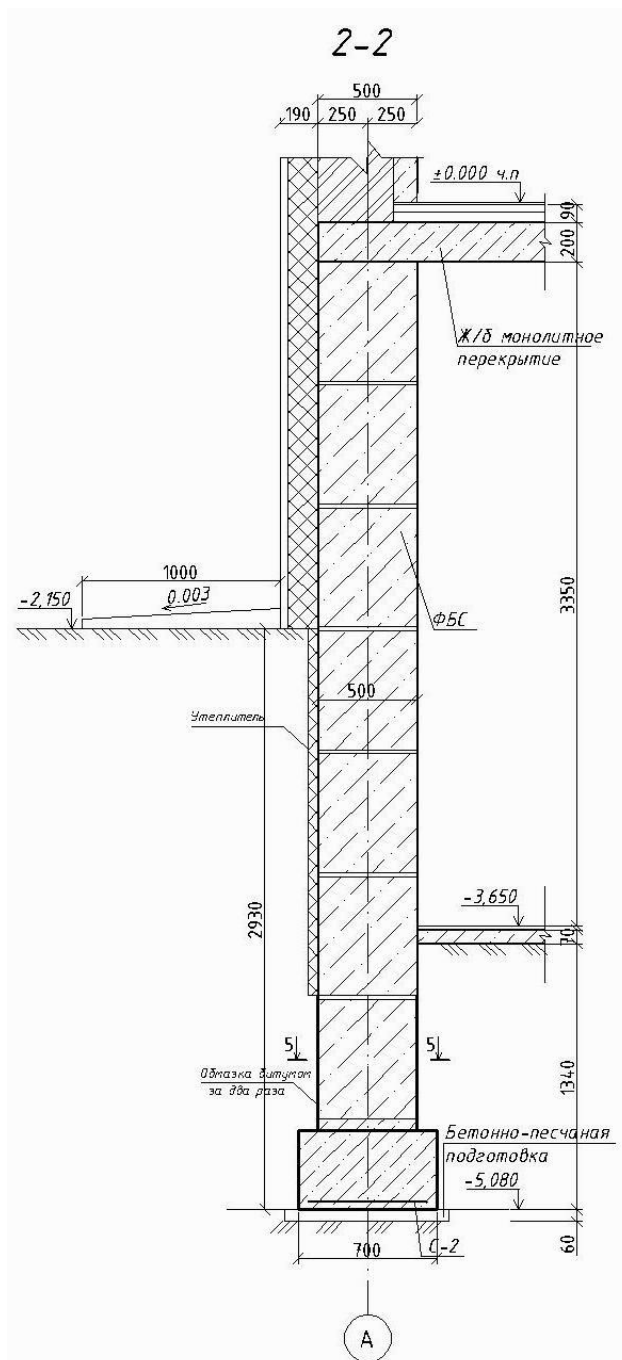


Рисунок 3.3.4.2.1 - Конструктивная схема ленточного монолитного фундамента цокольного этажа в сечении 2-2

Приведенная высота слоя грунта и расстояние от подошвы фундамента до точки приложения равнодействующей активного давления грунта:

$$h_p = q/\gamma_{II} = 0,01/0,020 = 0,5\text{ м};$$

$$a_0 = \frac{d/3 * (d + 3h_p)}{(d + 2h_p)} = \frac{1,34/3 * (1,34 + 3 * 0,5)}{(1,34 + 2 * 0,5)} = 0,542\text{ м}$$

(ф.2.10[27])

Момент относительно центра тяжести подошвы:

$$M_a = 0,01008 * 0,5421 = 0,00546\text{ МНм.}$$

Вес 1 м стены фундамента найдем (данные табл. И.2 и И.3 прил. II[27])

$$G_F = 0,022(0,8 * 0,5 + 0,4 * 0,7) = 0,01496\text{ МН} - \text{вес фундамента};$$

$$G_g = 0,019 * 0,1 * 1,34 * 1 = 0,002546\text{ МН}$$

$$Mg = 0,002546 \cdot 0,5 = 0,001273 \text{ МНм.}$$

Определим краевые напряжения под подошвой фундамента:

$$p = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{0,04375 + 0,01496 + 0,002546}{0,7 \cdot 1} + \frac{(0,004375 + 0,00546 - 0,001273) \cdot 6}{0,7^2 \cdot 1} = 0,19234 \text{ МПа} \quad (\text{ф. 2.8[27]}).$$

Проверим выполнение условий (2.12[27]):

$$p_{\max} \leq 1,2R \quad 0,19234 < 1,2 \cdot 0,3719 = 0,44628 \text{ МПа}$$

Условия выполняются, имеется недонапряжение

Расчеты на продавливание и определение необходимого армирования приведены в разделе 2.

3.3.4.3 Конструирование и подбор размеров монолитного фундамента колонны с цокольным этажом в сечении 3-3

Подбор основных размеров и расчет конструкции монолитного фундамента под колонну сечением 500х500 в цокольной части здания (смотри рис. 3.3.4.3.1).

В сечении 3-3 принимаем площадь подошвы аналогично сечению 1-1 1700х1700мм, необходимо подобрать только армирование (смотри рис.3.3.4.3.2). Смотрите расчеты на продавливание и определение необходимого армирования в разделе 2.

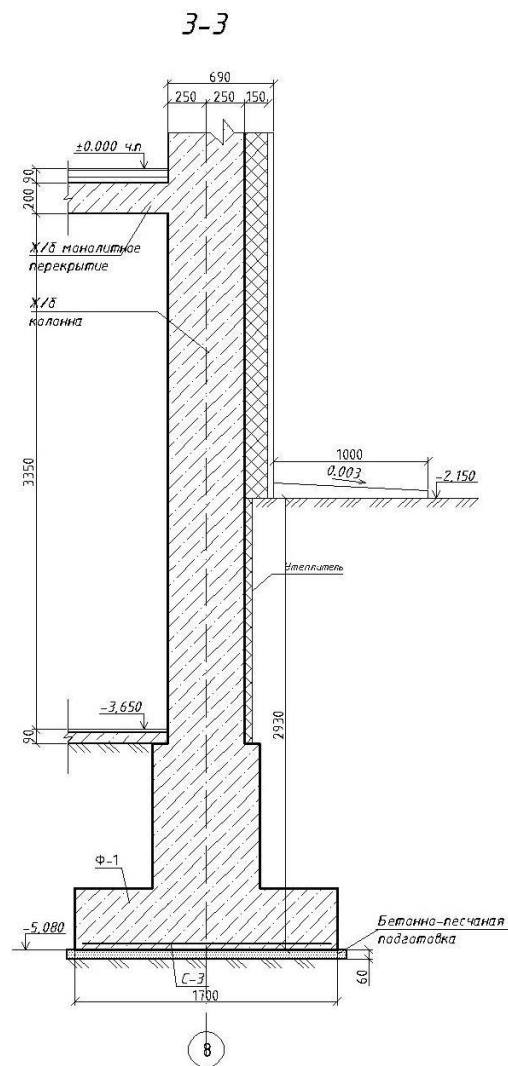


Рисунок 3.3.4.3.1 - Конструктивная схема ленточного монолитного фундамента с цокольным этажом в сечении 3-3

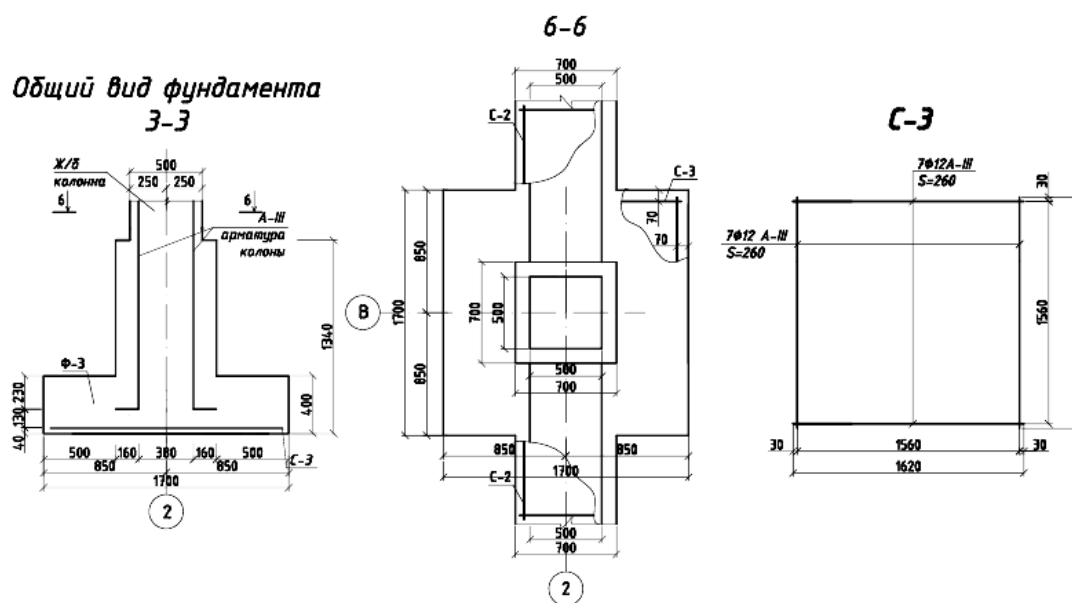


Рисунок 3.3.4.3.2 - Конструкция фундамента колонны сечением 500x500

4 Технология и организация строительного производства

4.1 Описание основных этапов строительства объекта

Строительство объекта ведется в два этапа: подготовительный и основной.

Подготовительный период включает:

- а) организационно-подготовительные мероприятия;
- б) внутриплощадочные подготовительные работы.

Организационно-подготовительные мероприятия включают в себя:

- решение вопросов об использовании существующих транспортных и инженерных коммуникаций;
- организация поставок конструкций, материалов, оборудования;
- устройство сплошного ограждения по периметру строительной площадки с воротами шириной не менее 4,5м;
- защита кабелей связи;
- оформление разрешений и допусков на производство работ.

Внутриплощадочные подготовительные работы включают:

- подготовка территории (грубая планировка, защита от притока поверхностных вод – устройство водоотводных канав);
- снятие почвенно-растительного слоя толщиной 0,1м;
- создание геодезической разбивочной основы строительства;
- отсыпку временной автодороги по схеме постоянных автодорог и площадок складирования;
- установку мест стоянок а/транспорта под разгрузкой;
- установку мест хранения грузозахватных приспособлений;
- установку временных зданий и сооружений;
- установку дорожных знаков и знаков техники безопасности;
- установку схемы движения а/транспорта;
- установку противопожарных передвижных щитов;
- установку пункта очистки колес на выезде со строительной площадки;
- установку входов в строящееся здание (установить защитные козырьки);
- обеспечение площадки строительства энергоснабжением, освещением, противопожарным инвентарем, средствами связи и сигнализации.

В основной период строительства выполняется комплекс работ по возведению объекта от земляных работ и оканчивая благоустройством.

4.2 Ведомость подсчета объемов работ


Таблица 4.2.1 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Конструктивные элементы, процессы, работы	Ед. изм.	Эскиз	Количество	
				1этаж	3этажа и машинное помещение
1	Подготовительные работы	%	-	1% от общестр.	-

Продолжение таблицы 4.2.1

2	Срезка растительного слоя	1000м ²	$V_{гр.} = S_{ср} \times \delta$ $S_{ср} = 53,5 \times 64 = 3424 \text{ м}^2$ $V_{гр} = 3424 \times 0,1 = 342 \text{ м}^3$	3,42	-
3	Разработка грунта котлована с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1, 0,65, 0,5 м ³	1000м ³	$V_{общ.к.} = 2037,48 \text{ м}^3$	2,04	-
4	Разработка грунта вручную, глубина котлованов до 3 м без креплений с откосами	1000 м ³	Принимается 3% от $V_{общ.к.}$	0,06	-
5	Устройство песчаной подсыпки под фундамент	1м ³	Толщина подсыпки 60мм, $V = 9,3 \text{ м}^3$	9,3	-
6	Устройство монолитного фундамента ленточного	100м ³	$V = 24,7 \text{ м}^3$	0,247	-
7	Устройство монолитных стаканов под колонны	100м ³	$V = 47,8 \text{ м}^3$	0,478	-
8	Установка ленточных сборных фундаментов	100м ³	ФБС24.6.6 - 108шт=93,312 м ³ ФБС12.6.6 - 116шт=50,112 м ³ ФБС9.6.6 - 200шт=64,8 м ³ $V_{ф} = 208,224 \text{ м}^3$	2,08	-
9	Устройство гидроизоляции оклеечной	100м ²	$S_{изол} = 291,2 \text{ м}^2$	2,91	-
10	Устройство теплоизоляции	100м ²	$S_{теплоиз.} = 291,2 \text{ м}^2$	2,91	-
11	Уплотнение грунта под полы цокольного этажа	100м ²	$S_{упл} = 14,5 \times 32,5 = 471,25 \text{ м}^2$	4,71	-
12	Устройство бетонного подстилающего слоя	100 м ²	$S = 14,5 \times 32,5 = 471,25 \text{ м}^2$	4,71	-
13	Устройство гидроизоляции	100 м ²	$S = 14,5 \times 32,5 = 471,25 \text{ м}^2$	4,71	-
14	Устройство покрытий мозаичных	100 м ²	$S = 14,5 \times 32,5 = 471,25 \text{ м}^2$	4,71	-
15	Устройство железобетонных колонн цокольного этажа в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	$V_{к} = 0,5 \times 0,5 \times 3,35 \times 32 = 26,8 \text{ м}^3$	0,268	-

Продолжение таблицы 4.2.1

16	Устройство монолитных ж/б стен цок. эт.толщиной до 300мм	100 м ³	$V_{\text{ст}}=17,3 \text{ м}^3$	0,17	-
17	Устройство перекрытий безбалочных толщ.200 мм	100 м ³	$V_{\text{пер}}=100,8 \text{ м}^3$	1,01	-
18	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 96 (130) кВт (л.с.);	1000 м ³ грунта	$V_{\text{зас.}} = (V_{\text{к}} - V_{\text{цок.эт}}) = (2037,48 - 851,57) = 1185,91 \text{ м}^3$	1,19	-
19	Обратная засыпка вручную	1000 м ³ грунта	$V_{\text{зас.}} = 15\%$	0,18	-
20	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками	100 м ³ грунта	$V_{\text{трамб.}} = V_{\text{зас.}} = 1185,91 \text{ м}^3$	11,86	-
21	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	$V_{\text{кол.1эт.}} = 26,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{кол.2, 3эт.}} = 48,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{кол.машин.пом.}} = 2,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{кол.общ.}} = 76,4 \text{ м}^3$	-	0,764
22	Устройство монолитных ж/б стен высотой до 3 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	$V_{\text{ст.1эт.}} = 16,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.2, 3эт.}} = 33,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.машин.пом.}} = 9,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.общ.}} = 59,4 \text{ м}^3$	-	0,594
23	Устройство перекрытий безбалочных толщиной 200 мм	100 м ³	$V_{\text{перекр.1эт.}} = 101,1 \text{ м}^3$ $V_{\text{перекр.2, 3эт.}} = 170,84 \text{ м}^3$ $V_{\text{перекр.машин.пом.}} = 9,53 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.общ.}} = 281,47 \text{ м}^3$	-	2,82
24	Установка лестничных маршей	100шт		-	0,16
25	Устройство гипсокартонных перегородок высотой до 3 м, толщиной до 120 мм	100 м ²	$S_{\text{перегор.цок.эт.}} = 323,0 \text{ м}^2$ $S_{\text{перегор.1.эт.}} = 404,0 \text{ м}^2$ $S_{\text{перегор.2.эт.}} = 454,1 \text{ м}^2$ $S_{\text{перегор.3.эт.}} = 405,0 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 1586,1 \text{ м}^2$	-	15,86
26	Устройство перегородок кирпичных	100 м ²	$S_{\text{перегор.цок.эт.}} = 141,0 \text{ м}^2$	1,41	-
27	Кладка наружных простых армированных стен из кирпича в районах с сейсмичностью 7-8 баллов при высоте этажа до 4 м	1 м ³	$V_{1\text{эт.}} = 81,93 \text{ м}^3$ $V_{2, 3\text{эт.}} = 135,0 \text{ м}^3$ $V_{\text{парапет.}} = 55,21 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 272,14 \text{ м}^3$	-	272,14

Окончание таблицы 4.2.1

28	Укладка перемычек	100шт	147	-	147
29	Устройство навесного фасада	100м ²	$S_{\text{ф}}=886,5\text{м}^2$	-	8,87
30	Устройство оклеечной пароизоляции в один слой	100м ²	$S_{\text{пароиз.}}=406,0\text{м}^2$	-	4,06
31	Устройство теплоизоляции плитами пенополистирольными	100м ²	$S_{\text{теплоиз.}}=406,0\text{м}^2$	-	4,06
32	Устройство разуклонки из керамзитового гравия	100м ²	$S_{\text{.}}=406,0\text{м}^2$	-	4,06
33	Устройство цементно-песчаных стяжек по слою керамзита	100м ²	$S_{\text{.}}=406,0\text{м}^2$	-	4,06
34	Покрытие крыши рулонными материалами вручную на мастике в два слоя	100м ²	$S_{\text{.}}=406,0\text{м}^2$	-	4,06
35	Установка и разборка наружных инвентарных лесов	100 м2 вертикальной проекции	$S=1177,74\text{м}^2$	-	11,78
36	Установка блоков в наружных дверных проемах	100м ² проемов	$S=11,03\text{м}^2$	-	0,11
37	Установка блоков во внутренних дверных проемах	100м ² проемов	$S=202,6 \text{ м}^2$	-	2,03
38	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных	100м ² проемов	$S=142,2\text{м}^2$	-	1,422
39	Устройство витражей	100м ²	$S=133,8\text{м}^2$	-	1,34
40	Устройство крылец	1м ²	$S=5,22\text{м}^2$	-	5,22
41	Устройство пандуса	1м ²	$S=1,62\text{м}^2$	-	1,62
42	Отделочные работы	%	-	-	12% от общестроительных
43	Санитарно-технические работы	%	-	-	8,5% от общестроительных
51	Электромонтажные работы	%	-	-	6% от общестроительных
52	Слаботочные работы	%	-	-	1% от общестроительных
53	Благоустройство	%	-	-	2% от общестроительных

4.3 Выбор способов производства работ и средств механизации

4.3.1 Выбор методов производства работ

Для выполнения всех процессов строительства применяется поточный метод производства работ, с использованием подъёмно транспортных машин и механизмов, увязанных между собой по основным параметрам.

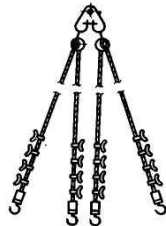
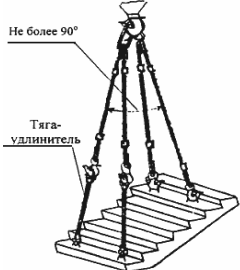
При поточном методе здание разделяют на ярусы и захватки.

За определенный промежуток времени должны выполняться сравнительно одинаковые объемы работ при постоянном составе бригады рабочих и комплекта машин. Для проведения работ в минимальные сроки следует подготовить необходимый фронт работ, своевременно доставить конструкции, применить рациональные методы монтажа, подобрать оптимальные механизмы и приспособления.


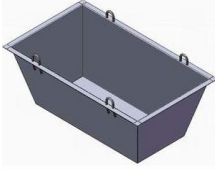
Решения об оптимальных методах строительства принимают с учетом всего комплекса местных условий: порядка ввода объекта в эксплуатацию, габаритов здания, технико-экономического сравнения различных вариантов возведения.

4.3.2 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Таблица 4.3.2.1 - Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособлений	Назначение	Эскиз	Грузо-подъемность, т	Масса $Q_{гр}$, т	Высота строповки $h_{ст}$, м
1	4-ветевой строп 4СК1-12,5	Монтаж поддона с кирпичом		12,5	0,2	3,6
2	Вилочный захват для монтажа лестничных маршей	Монтаж лестничных маршей		3,5	0,865	

Продолжение таблицы 4.3.2.1

3	Бадья «туфелька» БП-1.2	Подача бетона		3	0,51	
4	Ящик для раствора ТР-0,35	Подача раствора на место работы каменщика		0,88	0,05	
5	Инвентарная петля	Монтажная связь	-	-	0,0051	-

4.4 Ведомость подсчета трудоемкости работ, потребности в машино-сменах, конструкциях, изделий и основных строительных материалов

Таблица 4.4.1 – Ведомость трудоемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Обоснование по ГЭСН	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Минимальный состав звена по ЕНиР	Потребность в материалах, изделиях и конструкциях			
			Ед. изм.	Кол-во	На ед. ч-час	На весь объем ч-см	На ед. изм. м-час	На весь объем м-см		Наименование	Ед. изм.	Норма на ед. изм	Кол-во на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Подготовительные работы (1% от общестроительных)	-	%	-	-	22,69	-	3,42	Машинист 6р-1, Плотник 4р-1, 3р-2	-	-	-	-
2	Срезка растительного слоя	01-01-036-01	1000м ²	3,42	-	-	0,38	1,3	Машинист 6р-1	-	-	-	-
3	Разработка грунта экскаваторами	01-01-013-08	1000м ³	2,04	11,41	2,91	33,09	8,44	Машинист 6р-2	-	-	-	-
4	Разработка грунта вручную с подъемом	01-02-063-0	100 м3 грунта	0,6	281,58	21,12	91,2	6,8	Землекоп 2р-1, Машинист 6р-1	-	-	-	-
5	Устройство основания под фундаменты: песчаного	08-01-002-01	1 м3	9,3	2,3	9,7	0,29	0,34	Плотник 4р-1, 3р-2 Арматурщик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 2р-1 Машинист 6р-1	Песок природный для строительных растворов средний	м ³	1,2	11,16
6	Устройство ленточных фундаментов железобетонных	06-01-001-22	100м ³	0,247	446,04	13,77	28,77	0,9		Бетон (класс по проекту)	м ³	101,5	25,1
										Арматура	т	6,6	1,63
										Пиломатериалы	м ³	0,47	0,116
7	Устройство железобетонных фундаментов под колонны	06-01-001-05	100 м3	0,478	785,88	46,9	31,3	1,87		Щиты из досок толщиной 25 мм	м ²	64,1	31,2
										Горячекатаная арматурная сталь	т	4,5	2,15
										Бетон тяжелый	м ³	101,5	48,5

Продолжение таблицы 4.4.1

8	Укладка блоков ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, массой конструкций: до 3,5т	07-01-001-03	100 шт	4,24	134,31	71,18	53,84	28,53	Монтажник конструкции 4р-1, 3р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Конструкции сборные железобетонные Песок для строительных работ природный	шт м³	100 33,4	424 141,6
9	Гидроизоляция стен, фундаментов: боковая оклеечная	08-01-003-05	100 м2	2,91	46,8	17,02	-	-	Гидроизоли- ровщик 4р-1, 2р-1	Мастика битумная кровельная Толь	т м²	0,44 230	1,28 669,3
10	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками	01-02-002-02	1000 м3	0,09	-	-	164,16	0,72	Землекоп 2р-1; Машинист 6р-1	-	-	-	-
11	Устройство подстилающих слоев: бетонных	11-01-002-09	1 м3	47,1	3,66	21,6	-	-	Бетонщик 4р-1, 2р-1	Песок Бетон тяжелый	м³ м³	0,31 1,02	14,6 48,04
12	Гидроизоляция: горизонтальная оклеечная в 1 слой	08-01-003-02	100 м2	4,71	14,3	8,42	-	-	Гидроизоли- ровщик 4р-1, 2р-1	Мастика битумная Толь Раствор готовый кладочный	т м² м³	0,22 110 2,5	1,04 518,1 11,78
13	Устройство стяжек: бетонных толщиной 20 мм	11-01-011-03	100 м2 стяжки	4,71	40,65	23,93	1,27	0,75	Бетонщик 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Бетон тяжелый	м³	2,04	9,69
14	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-03	11-01-011-04	100 м2 стяжки	4,71	3	1,76	1,26	0,74		Бетон тяжелый	м³	3,06	14,41
15	Устройство покрытий мозаичных: из боя мраморных плит	11-01-017-01	100 м2	4,71	144,3	84,96	5,11	3,01		Раствор декоративный Раствор готовый кладочный Мрамор колотый	м³ м³ м²	0,77 2,04 80	3,63 9,61 376,8
16	Устройство железобетонных колонн	06-01-026-04	100 м3	0,268	1569,4	52,6	96,41	3,23	Плотник 4р-1, 3р-2 Арматурщик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 2р-1 Машинист 6р-1	Пиломатериалы Бетон Щиты из досок Гвозди Арматура	м³ м³ м² т т	1,7 101,5 135 0,045 8,01	0,46 27,2 36,18 0,012 2,15

Продолжение таблицы 4.4.1

17	Устройство железобетонных стен и перегородок	06-01-031-03	100 м3	0,17	1666	35,4	102,87	2,18		Гвозди строительные	т	0,128	0,022
										Щиты из досок толщиной 25 мм	м ²	147	24,99
										Горячекатаная арматурная сталь	т	20,4	3,47
										Бетон тяжелый	м ³	101,5	17,26
18	Устройство перекрытий безбалочных	06-01-041-01	100 м3	1,01	951,08	120,1	29,77	3,76		Пиломатериалы	м ³	6,22	6,28
										Арматура	т	7,66	7,74
										Бетон	м ³	101,5	102,5
										Щиты из досок	м ²	86,1	86,96
										Стойки	шт	2,8	2,83
19	Устройство железобетонных колонн	06-01-026-04	100 м3	0,764	1569,4	149,88	96,41	9,21		Пиломатериалы	м ³	1,7	1,29
										Бетон	м ³	101,5	77,55
										Щиты из досок	м ²	135	103,14
										Гвозди	т	0,045	0,034
										Арматура	т	8,01	6,12
20	Устройство железобетонных стен и перегородок	06-01-031-03	100 м3	0,594	1666	123,7	102,87	7,64	Плотник 4р-1, 3р-2 Арматурщик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 2р-1 Машинист 6р-1	Гвозди строительные	т	0,128	0,076
										Щиты из досок толщиной 25 мм	м ²	147	87,31
										Горячекатаная арматурная сталь	т	20,4	12,12
										Бетон тяжелый	м ³	101,5	60,29
21	Устройство перекрытий безбалочных	06-01-041-01	100 м3	2,82	951,08	335,26	29,77	10,5		Пиломатериалы	м ³	6,22	17,54
										Арматура	т	7,66	21,6
										Бетон	м ³	101,5	286,23
										Щиты из досок	м ²	86,1	243,1
										Стойки	шт	2,8	7,896
22	Установка лестничных маршей	07-01-047-03	100шт.	0,16	347,48	3,47	82,25	0,82	Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Конструкции сборные железобетонные	шт	100	8
										Раствор готовый кладочный	м ³	0,6	0,048
23	Кладка армированных стен из кирпича в районах с сейсмичностью 7-8 баллов: наружных	08-02-005-01	1 м3	407,14	6,03	205,13	0,4	13,61	Каменщик 3р-2 Машинист 6р-1	Кирпич	1000шт	0,394	107,22
										Сетка арматурная	т	П	П
										Пиломатериалы	м ³	0,0005	0,14
										Р-р кладочный	м ³	0,24	65,31

Продолжение таблицы 4.4.1

24	Укладка перемычек	07-01-021-01	100шт.	1,47	96,75	17,78	35,84	6,59	Каменщик 3р-2 Машинист 6р-1	Конструкции сборные железобетонные Раствор готовый кладочный, М 50	шт м³	100 0,33	147 0,485
25	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ)	10-05-001-02	100 м2	15,86	103	204,2	-	-	Плотник 4 р-1, 3 р-1,	Листы гипсокартонные Профиль направляющий Профиль стоечный	м² м м	449 86 254	7121,14 1363,96 4028,4
26	Изоляция изделиями из волокнистых материалов: стен и колонн	26-01-037-01	1 м3	132,9	20,04	332,9	-	-	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1	Плиты из минеральной ваты	м³	0,97	128,9
27	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м	08-07-001-02	100 м2 проекции	11,78	43,5	64,1	-	-	Облицовщик 4р-1, Машинист 6р-1	Детали деревянные лесов Детали стальных трубчатых лесов Щиты: настила	м³ т м²	0,009 0,035 3,4	0,106 0,41 40,05
28	Устройство пароизоляции	12-01-015-01	100 м²	4,06	17,51	8,89	0,18	0,09	Гидроизолировщик 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Рубероид кровельный	м²	110	446,6
29	Утепление покрытий	12-01-013-03	100 м²	4,06	45,54	23,11	0,55	0,28	Термоизолировщик 4 р - 1, 3р - 1 2р – 1 Машинист 6р-1	Плиты теплоизоляционные Мастика битумная кровельная Керосин	м² т т	103 0,201 0,025	418,2 0,816 0,102
30	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03	12-01-013-04	100 м²	4,06	105,78	53,68	1,65	0,84		Плиты из минеральной ваты	м³	18,54	75,27
31	Засыпка утеплителей с трамбованием керамзитом	12-01-014-02	1м³	12,18	3,04	4,62	0,34	0,52	Изолировщик 4р-1 2р-1	Гравий керамзитовый	м³	1,03	12,55

Продолжение таблицы 4.4.1

32	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	12-01-017-01	100 м ²	4,06	27,22	13,8	1,94	0,98	Бетонщик 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Песок Рубероид кровельный Раствор готовый кладочный	м ³ м ² м ³	3,06 4,4 1,53	12,42 17,86 6,21
33	Покрытие крыши рулонными материалами вручную на мастике в два слоя	12-01-002-09	100 м ²	4,06	14,36	7,29	0,29	0,15	Кровельщики 3р-2	Материалы рулонные кровельные для верхнего слоя Материалы рулонные кровельные для нижних слоев Пропан-бутан, смесь техническая	м ² м ² кг	114 116 6,9	462,84 470,96 28,014
34	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых	10-01-034-06	100 м ²	1,34	145,72	24,4	0,66	0,11	Плотник 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Скобяные изделия Блоки оконные	1 компл м ²	П 100	П 134
35	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема более 2 м ² одностворчатых	10-01-034-04	100 м ²	0,08	161,33	1,61	0,66	0,01		Скобяные изделия Блоки оконные	1 компл м ²	П 100	П 8
36	Установка подоконных досок	10-01-035-01	100п.м	0,86	21,19	2,27	0,04	0,01		Доски подоконные ПВХ	м	102	87,72
37	Установка витражей	10-01-034-02	100 м ²	1,34	137,43	23,01	0,66	0,11		Блок оконный пластиковый	м ²	100	134
38	Установка блоков дверных: в каменных стенах	10-01-039-01	100 м ²	0,11	104,28	1,43	11,35	0,16	Плотник 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Скобяные изделия Блоки дверные	1 компл м ²	П 100	П 11
39	Установка блоков дверных: в перегородках	10-01-039-03	100 м ²	2,03	115	29,18	-	-		Скобяные изделия Блоки дверные	1 компл м ²	П 100	П 203
40	Устройство крылец: с входной площадкой	08-05-002-01	1 м ² крыльца	5,22	1,67	1,09	0,03	0,02	Бетонщик 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Бетон тяжелый Асфальтобетонные смеси	м ³ т	0,05 0,7424	0,261 3,88

Окончание таблицы 4.4.1

41	Устройство пандуса	06-01-001-23 Применительно	100 м3	0,0872	323,32	3,52	25,17	0,27		Гвозди Щиты из досок толщиной 25 мм Горячекатаная арматурная сталь Бетон тяжелый	т м ² т м ³	0,098 20,3 6,6 101,5	0,009 1,770 0,576 8,851
42	Устройство лифтовой шахты	06-01-031-03	100 м3 ж/б в деле	0,157	1666	32,70	102,87	2,02	Арматурщик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 2р-1 Машинист 6р-1	Гвозди Щиты из досок толщиной 25 мм Горячекатаная арматурная сталь Бетон тяжелый	т м ² т м ³	0,128 147 20,4 101,5	0,020 23,079 3,203 15,936
43	Монтаж лифта	03-05-004-01	1 лифт	1	4175	66,88	1803	225,38	Монтажник 6р-2				
44	Устройство оснований: из песчано-гравийной смеси	27-04-001-02	100 м ³	0,105	15,72	0,21	14,81	0,19	Бетонщик 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1	Смесь песчано-гравийная природная	м ³	122	12,81
45	Устройство отмостки	11-01-015-01	100 м ²	0,7	40,43	3,54	2,84	0,25	Бетонщик 4р-1, 3р-1, 2р-1	Бетон Песок строительный	м ³ м ³	3,06 3,06	2,142 2,142
						2269,02		342,33					
46	Отделочные работы (12% от общестроительных)	-	%	-	-	272,28	-	41,08	Отделочник 5р-1	-	-	-	-
47	Санитарно-технические работы (7% от общестроительных)	-	%	-	-	158,83	-	23,96	Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1	-	-	-	-
48	Электромонтажные работы (6% от общестроительных)	-	%	-	-	136,14	-	20,54	Электромонтажник 4р-1, 2р-1	-	-	-	-
49	Слаботочные работы (1% от общестроительных)	-	%	-	-	22,69	-	3,42		-	-	-	-
50	Благоустройство (2% от общестроительных)	-	%	-	-	45,38	-	4,32	Машинист 6р-1,	-	-	-	-
						2904,34		435,65					

4.5 Определение продолжительности строительства

Продолжительность выполнения отдельных работ определяется в зависимости от общего срока возведения объекта, определяемого нормами продолжительности строительства.

Общая продолжительность строительства по календарному плану, не должна превышать нормативных сроков, рекомендуемых СНиП 1.04.03-85*.

Рекомендуемый срок строительства для кирпичного трехэтажного здания гостиницы составляет 11 месяцев.

Продолжительность строительства определяется ПОС, а также после построения календарного графика производства работ. Строительство ведется в весеннее время. Начало строительства – 5 июня 2017г., окончание – 5 мая 2018г.

Общая продолжительность строительства гостиницы не должна превышать установленную продолжительность строительства объектов.

4.6 Выбор средств механизации

4.6.1 Срезка растительного слоя

Плодородный слой почвы, подлежащий снятию, перемещают бульдозерами. Для производства работ принят бульдозер ДЗ-25 со следующими характеристиками:

-марка бульдозера	ДЗ – 25 (Д522)
-тип отвала	Поворотный
-длина отвала, м	4,43
-высота отвала, м	1,2
-управление	Гидравлическое
-мощность, кВт (л.с.)	132 (180)
-марка трактора	Т – 180
-масса бульдозерного оборудования, т	2,85
-состав звена - машинист 6 разряда.	

Бульдозер ДЗ-25, оснащенный поворотным отвалом с механизмами перекоса и поворота отвала в плане, предназначен для планировочных работ, при которых требуется срезание и перемещение грунта в сторону при продольном движении бульдозера и обработка грунта краем отвала. Этот бульдозер имеет увеличенную длину отвала. Бульдозер смонтирован на гусеничном тракторе Т – 180ГП, оборудованном гидроприводом. Управление сосредоточенно в кабине трактора, и машинисту нет необходимости выходить из машины для регулировочных работ, что повышает производительность труда.

Состав работ:

1. приведение агрегата в рабочее положение
2. срезка грунта
3. подъем и опускание отвала

4. возвращение порожняком

Подбор экскаватора для погрузки растительного слоя в автосамосвалы:

Для погрузки разработанного растительного слоя в автосамосвалы принимаем экскаватор ЭО-4121А.

Состав работ:

1. установка экскаватора в забое;
2. разработка грунта с очисткой ковша;
3. передвижка экскаватора;
4. очистка мест погрузки грунта и подошвы забоя;
5. отодвигание негабаритных глыб в сторону при разработке разрыхленных мерзлых или скальных грунтов.
6. состав звена: машинист 6 разряда.

$V_{гр} = 3424 \times 0,10 = 342,4 \text{ м}^3$ – объем растительного слоя требуемый к погрузке.

Подбираем количество самосвалов для вывоза разработанного растительного слоя:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \times k_{нап}}{k_{пр}} = \frac{1,0 \times 0,9}{1,08} = 0,83 \text{ м}^3 - \text{объем грунта в ковше.}$$

Определяем массу грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{гр} \times \rho = 0,83 \times 1,4 = 1,16 \text{ т.}$$

где ρ – объемная масса растительного слоя принимается равной $1,4 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$.

Принимаем количество ковшей загружаемых в самосвал равным 12.

Определяем объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов автосамосвала:

$$V = V_{гр} \times n = 0,83 \times 12 = 9,96 \text{ м}^3$$

Подбираем автосамосвал подходящей грузоподъемности и вместимости кузова:

КаМАЗ- 6540, грузоподъемностью 18,5т, емкостью кузова 11 м³.

Подсчитываем продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$t_{ц} = t_{п} + \frac{60 \cdot L}{V_{г}} + t_{р} + \frac{60 \cdot L}{V_{п}} + t_{м} = 30 + \frac{60 \times 5}{45} + 1 + \frac{60 \times 5}{60} + 2 = 44,67 \text{ мин.}$$

где $t_{п}$ – время погрузки грунта, рассчитываемое ниже, с;

L – дальность транспортирования грунта, км;

$V_{г}$ – скорость движения груженого автосамосвала, $t_{р}$ – время разгрузки принимаем 1 мин;

$V_{п}$ – скорость движения порожнего самосвала, принимаемая 60 км/ч;

$t_{м}$ – время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой, принимаемое 2 мин.

$$t_{п} = \frac{V \times H_{вп}}{100} = \frac{9,96 \times 5}{100} = 0,5 \text{ ч} = 30 \text{ мин.}$$

Определяем требуемое количество самосвалов:

$N = \frac{t_{ц}}{t_{п}} = \frac{44,67}{30,0} \approx 2$ самосвала необходимо для непрерывной работы экскаватора.

4.6.2 Разработка котлована одноковшовым экскаватором

Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой (Е2-1-11)

Состав работ:

1. установка экскаватора в забое
2. разработка грунта с очисткой ковша
3. передвижка экскаватора в процессе работы
4. очистка мест погрузки грунта

Подбираем экскаватор с гидравлическим приводом;

-марка экскаватора ЭО-4121А

-емкость ковша $1,0 \text{ м}^3$

-наибольшая глубина копания $5,8 \text{ м}$

-наибольшая высота выгрузки $5,0 \text{ м}$

-максимальный радиус копания $9,0 \text{ м}$

-мощность двигателя 95 кВт (129 лс)

-масса экскаватора $19,2 \text{ т}$

-состав звена: машинист 6 разряда

-способ разработки грунта: с погрузкой в транспортное средство

-вид разрабатываемого грунта: супесь.

Определяем стоимость разработки одного м^3 экскаватором с обратной лопатой: $P_{см} = \frac{\text{«д.изм.} \times T\text{»}}{H_{БР}} = \frac{\text{«00} \times 8\text{»}}{4} = 200 \text{ руб/смен}$

Определяем техническую производительность экскаватора:

$$P_T = \frac{3600 \times q \times K_H}{K_p \times t_{ц}} = \frac{3600 \times 1,0 \times 0,9}{1,1 \times 16} = 187,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где q – объем ковша экскаватора, равным $1,0 \text{ м}^3$; K_H – коэффициент наполнения ковша экскаватора, принимаемый равным $0,9$; K_p – коэффициент разрыхления грунта, принимаемый равным $1,1$; $t_{ц}$ – продолжительность цикла работы экскаватора, принимаемый равной 16 секунд.

$$P_{э} = P_T \times K_{кв} \times K_B = 187,5 \times 0,8 \times 0,8 = 120 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где $K_{кв}$ – квалификация машиниста, принимаем $0,8$; K_B – коэффициент использования машины по времени берется равным $0,8$. Подбираем количество самосвалов для вывоза разработанного грунта:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \times K_{нап}}{K_{пп}} = \frac{1,0 \times 0,9}{1,08} = 0,83 \text{ м}^3 - \text{объем грунта в ковше.}$$

Определяем массу грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{гр} \times \rho = 0,83 \times 2,7 = 2,24 \text{ т.}$$

где ρ – объемная масса грунта принимается равной $2,7 \text{ т/м}^3$.

Принимаем количество ковшей загружаемых в самосвал равным 8. Определяем объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов автосамосвала:
 $V = V_{гр} \times n = 0,83 \times 8 = 6,64 \text{ м}^3$

Подбираем автосамосвал подходящей грузоподъемности и вместимости кузова: КаМАЗ- 6540, грузоподъемностью 18,5т, емкостью кузова 11 м³.

Подсчитываем продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$t_{ц} = t_{п} + \frac{60 \cdot L}{V_{г}} + t_{р} + \frac{60 \cdot L}{V_{п}} + t_{м} = 30 + \frac{60 \times 5}{45} + 1 + \frac{60 \times 5}{60} + 2 = 44,67 \text{ мин.}$$

где $t_{п}$ – время погрузки грунта, рассчитываемое ниже, с; L – дальность транспортирования грунта, км; $V_{г}$ – скорость движения груженого автосамосвала; $t_{р}$ – время разгрузки, принимаем 1 мин; $V_{п}$ – скорость движения порожнего самосвала, принимаемая 60 км/ч; $t_{м}$ – время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой, принимаемое 2 мин.

$$t_{п} = \frac{V \times H_{вп}}{100} = \frac{6,64 \times 5}{100} = 0,33 \text{ ч} = 30 \text{ мин.}$$

Определяем требуемое количество самосвалов:

$$N = \frac{t_{ц}}{t_{п}} = \frac{44,67}{30,0} \approx 2 \text{ самосвала необходимо для непрерывной работы}$$

экскаватора.

$$n = V_{на \text{ вывод}} / V_{загр.} = 800 / 6,64 = 120,5 \approx 121 \text{ рейс автосамосвалов.}$$

Таблица 4.6.2.1 - Количество машин и обслуживающего персонала в смену

Виды работ	Машины	Кол-во	Состав звена	Перечень работ
Подготовительные	Бульдозер ДЗ-25	1	Машинист 6 разр. – 1	Срезка растительного грунта, планировка строительной площадки, устройство временных дорог
	Экскаватор ЭО-4121А	1	Машинист 6 разр. – 1	Погрузка растительного грунта в автомобили–самосвалы
	Автомобиль-самосвал Камаз 6540	2	Водитель – 1	Транспортировка растительного грунта за пределы строительной площадки
Основные	Экскаватор ЭО-4121А	1	Машинист 6 разр. – 1	Разработка котлована
	Автомобиль-самосвал Камаз 6540	2	Водитель – 1	Транспортировка грунта за пределы строительной площадки
	МГК-25.01	1	Машинист 6 разр. – 1	Подача бетона и строительных конструкций

4.7 Проектирование стройгенплана

4.7.1 Выбор монтажного крана

Определение монтажных характеристик элементов при выборе самоходных стреловых кранов.

Монтажные характеристики сборных элементов при подборе стреловых кранов определяем в следующем порядке:

- 1.1. Определение монтажной массы M_M .
- 1.2. Определение монтажной высоты подъема крюка H_K .
- 1.3. Определение монтажного вылета крюка l_K .

1.1. Определение монтажной массы M_M

Монтажная масса сборных элементов определяется по формуле:
 $M_M = M_3 + M_T = 3,0 + 0,51 + 0,2 = 3,71 \text{ т.}$

где $M_3 = 3,51 \text{ т}$ (бадья с бетоном) масса наиболее тяжелого элемента группы;

$M_T = 0,2 \text{ т}$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

1.2. Определение монтажной высоты подъема крюка H_K (рис. 4.7.1.1).

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:
 $H_K = h_0 + h_3 + h_3 + h_{CT} = 14,35 + 0,5 + 3,517 + 3,6 = 21,967 \text{ м,}$

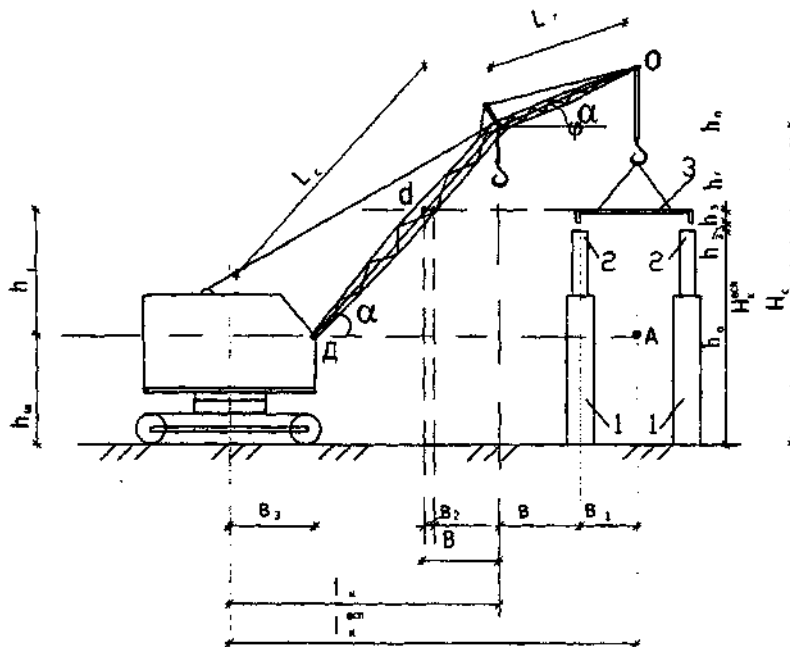


Рисунок 4.7.1.1. - Определение монтажных характеристик крана

где $h_0 = 14,35 \text{ м}$ – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента; h_3 – запас по высоте, $h_3 = 0,3 \div 0,5 \text{ м}$; $h_3 = 3,517 \text{ м}$ – высота поднимаемого элемента; $h_{CT} = 3,6 \text{ м}$ – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

1.3 Определение минимально необходимой длины стрелы L_c (рис.4.7.1.1). Для определения минимально необходимой длины стрелы L_c стрелового крана, оборудованного гуськом, предварительно необходимо:

- принимаем длину гуська 15м, $\varphi=30^\circ$;
- определяем оптимальный угол наклона основной стрелы крана по формуле 13[28]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1}{B}} = \sqrt[3]{\frac{15,6}{2,93}} = 2,16; \alpha = 65^\circ.$$

где h_1 – расстояние по вертикали от точки поворота основной стрелы крана до горизонтальной плоскости верха монтируемого элемента, определяется по формуле:

$$h_1 = h_0 + h_3 + h_9 - h_{ш} = 14,35 + 0,5 + 3,517 - 2,8 = 15,6 \text{ м};$$

B – расстояние по горизонтали между точкой сопряжения основной стрелы и гуська и точкой «д»:

$$B = b + v_1 + v_2 - L_g \cdot \cos \varphi = 6 + 0,762 + 0,5 - 5 \cdot \cos 30 = 2,93.$$

где b – расстояние между стрелой и монтируемым элементом; v_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана, м; $v_2 = 0,5 \text{ м}$ – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента.

$$\text{Длина стрелы крана: } L_{cmp} = \frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{B}{\cos \alpha} = \frac{15,6}{\sin 65} + \frac{2,93}{\cos 65} = 21,1 \text{ м}.$$

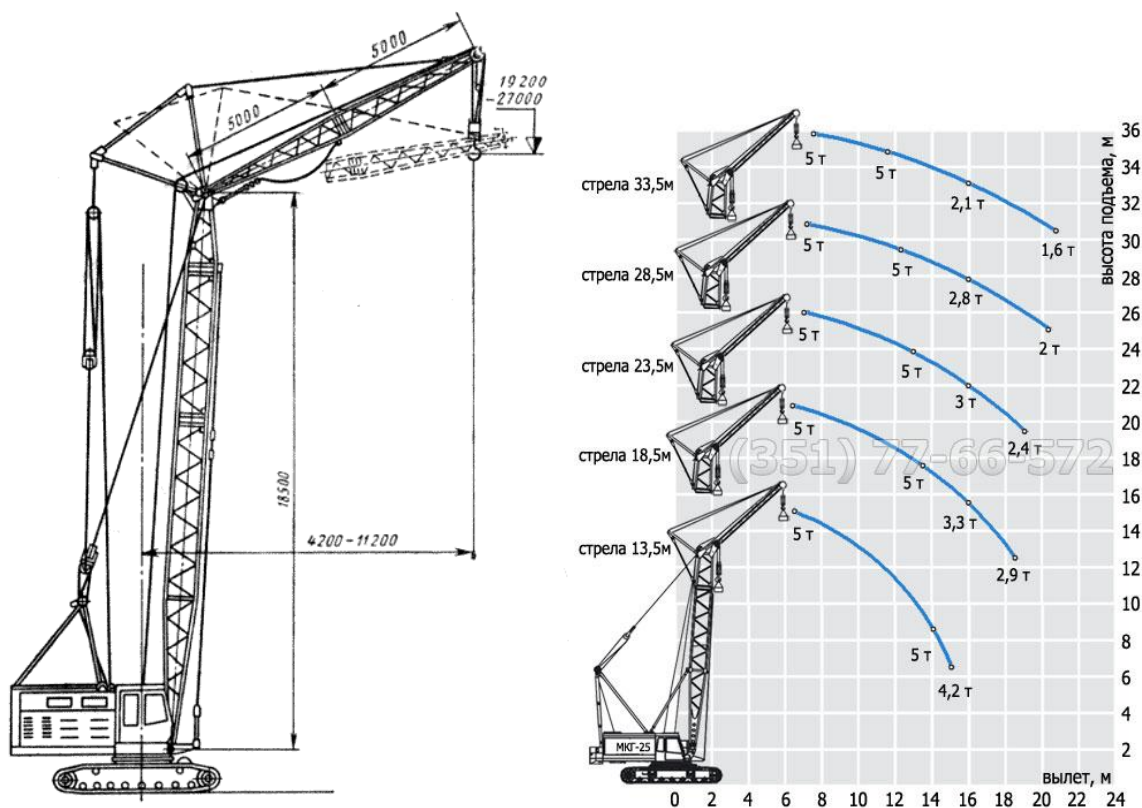


Рисунок 4.7.1.2 - Стреловой кран МГК-25БР

В своем проекте принимаю кран с длиной стрелы 23,5м.

4.7.2 Определение зон действия крана

Размещение монтажного крана производим из условия возможности монтажа конструкций этим краном и безопасности производства этих работ

1. рабочая зона крана (зона обслуживания краном)

$$R_{обсл} = R_{max} = 13,0 м,$$

где R_{max} – вылет крюка

2. зона перемещения грузов

$$R_{nz} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} = 13,0 + 0,5 \cdot 1,524 = 13,762 м,$$

где l_{max} – длина самого длинного элемента.

3. опасная зона

$$R_{о.з.} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} = 13,0 + 0,5 \cdot 1,524 + 7 = 20,762 м.$$

R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крюка, м;

$0.5L_{max}$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м;

$L_{без}$ – дополнительное расстояния для безопасной работы; принимается для крана, оборудованного устройством для удержания стрелы, при высоте подъема груза от 10м до 20м и равняется 7м.

4.7.3 Расчет и проектирование складов

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Приобъектные склады на строительной площадке состоят из:

- открытых складских площадок в зоне действия монтажного крана и механизмов. Открытые площадки предназначаются для хранения материалов, не требующих защиты от атмосферного воздействия.
- полузакрытых складов (навесов и контейнеров) для материалов, требующих защиты от прямого воздействия солнца и осадков.
- закрытых складов для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов.

В частично закрытых сооружениях хранят материалы и изделия, подверженные порче от действия дождя, солнечных лучей, но не изменяющихся под влиянием температурных колебаний, воздействия ветра и переменной влажности воздуха (деревянные изделия, толь, рубероид и др.). В контейнерах хранят материалы для герметизации стыков. В закрытых складах хранят дорогостоящие и портящиеся на открытом воздухе материалы - цемент, известь, гипс, гвозди, спецодежда и др. Для хранения опалубки и арматуры, сталь-проката предусмотрены открытые складские площадки.

На строительной площадке сооружают постоянные и временные складские здания. Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами; вспомогательной площади, приемочных и отпускных площадок; проездов и проходов.

Площади открытых приобъектных складов рассчитывают исходя из фактических размеров складироваемых ресурсов с соблюдением правил ТБ.

Открытые склады расположены в зоне действия монтажного крана с учетом устройства подъездных дорог, предусмотрев их уширение. Площадки складирования спланированы, имеют гравийное покрытие и уклон 2-5° для водоотлива. Привязка склада осуществляется вдоль временных дорог.

Склады должны быть оборудованы соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (бункера, контейнеры и т.п.).

Для расчета размеров складов предварительно устанавливают количество материалов, деталей и конструкций, подлежащих хранению:

$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}} / T) T_n k_1 k_2$, где $P_{\text{общ}}$ – количество всех материалов, деталей и конструкций, необходимое для выполнения заданного объема СМР на планируемый период;

T , дн – продолжительность производства СМР;

k_1 – коэффициент неравномерности поставки материалов на склад. Для автомобильного транспорта равен 1,1.

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов, равный 1,3.

T_n , дн – норма запаса материала на складе (принимается 3-5 дней).

При складировании материалов навалом, в штабелях площадь склада определяют по формуле:

$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q$, где $P_{\text{скл}}$ – площадь материалов подлежащих хранению;

q – норма складирования на 1 м² полезной площади склада.

Рассчитаем минимальную площадь, необходимую для хранения материалов, изделий и конструкций для проектируемого здания:

1) *фундаментные блоки:*

$$P_{\text{скл}} = (424/18) \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 3 = 101 \text{ м}^2; S_{\text{тр}} = 101 \cdot 0,5 = 51 \text{ м}^2$$

Для хранения фундаментных блоков принимаем открытую складскую площадку.

2) *ж.б.перемычки:*

$$P_{\text{скл}} = (147/30) \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 3 = 21 \text{ м}^2; S_{\text{тр}} = 21 \cdot 0,5 = 10,5 \text{ м}^2$$

Для хранения перемычек принимаем открытую складскую площадку.

3) *арматура:*

$$P_{\text{скл}} = (59,39/34,5) \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 3 = 7,39 \text{ м}^2; S_{\text{тр}} = 7,39 \cdot 1,25 = 9,23 \text{ м}^2$$

Для хранения арматуры принимаем открытую складскую площадку.

4) *песок:*

$$P_{\text{скл}} = (9,3/3) \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 3 = 13,3 \text{ м}^2; S_{\text{тр}} = 13,3 \cdot 1,8 = 24 \text{ м}^2$$

Для хранения песка принимаем открытую складскую площадку.

5) *кирпич*

$$P_{\text{скл}} = (272,14/30) \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 3 = 39 \text{ м}^2; S_{\text{тр}} = 39 \cdot 0,7 = 27,3 \text{ м}^2$$

Для хранения кирпича принимаем открытую складскую площадку.

$$\text{Расчетная площадь склада } S = 51 + 10,5 + 9,23 + 24 + 27,3 = 122 \text{ м}^2$$

Запрещаются осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах. Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- кирпич складывается в пакеты на поддоны с деревянными прокладками, высотой не более 2-х ярусов;
- пиломатериалы - штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины штабеля, а при укладке в клетки – не более ширины штабеля;
- трубы диаметром до 300мм - в штабель высотой до 3м на подкладках и с прокладками упорами;
- фундаментные блоки - на открытых площадках в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;
- пена, краска и грунтовка хранятся в закрытом помещении.

Ширина прохода между штабелями должна быть не менее 0,7 м, а зазоры между смежными штабелями - не менее 0,2 м.

Складирование других материалов конструкций и изделий следует осуществлять согласно стандартов и технических условий на них.

4.7.4 Проектирование временных проездов и автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов. В качестве постоянных используются близлежащие дороги - ул. Юбилейная, ул. Генерала Тихонова.

Конструкции временных дорог принимаются в зависимости от интенсивности движения, типа машин, несущей способности грунтов. В данном дипломном проекте в пределах площадки принимаем естественные грунтовые дороги.

Основные параметры временных дорог при числе полос движения - 1:

- ширина полосы движения – 3,5 м.;
- ширина проезжей части – 3,5 м.;
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

Схема движения транспорта и распределение дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, мастерским, механизированным установкам, бытовым помещениям и т.д. При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью - 0,5-1 м;
- между дорогой и ограждением площадки - 1,5 м;
- между дорогой и пожарным гидрантом - 1,5-5 м;

4.7.5 Проектирование временных зданий

Временные здания используют как вспомогательные, подсобные и обслуживающие помещения. Временные здания сооружают только на период строительства.

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала. В состав работающих входят рабочие, инженерно-технические работники (ИТР), служащие, младший обслуживающий персонал (МОП), и пожарно-сторожевая охрана.

Максимальное количество рабочих в смену определяем по календарному графику производства работ.

- рабочие – 23 человека;
- ИТР 12% = 3 человека;
- МОП и пожарно-сторожевая охрана 3% = 1 человек.

Желательно, чтобы на производстве было занято не более 30% женщин от общего числа рабочих.

Работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, санитарно-бытовыми помещениями согласно СНиП 2.09.04–87* «Административные и бытовые здания». Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена до начала производственных работ.

Площади административно-бытовых зданий рассчитывают по нормативам, затем по расчетным площадям выбирают конкретные помещения. Для этого применяют инвентарные временные здания следующего типа: сборно-разборные, контейнерные, передвижные.

На строительном объекте, с числом работающих меньше 60 человек в наиболее многочисленную смену должны быть предусмотрены следующие помещения:

санитарно – бытовые:

- гардеробная с умывальниками - $S=0,9*23+0,05*23= 22 \text{ м}^2$
- помещение для обогрева - $S=1*23 = 23 \text{ м}^2$
- душевая - $S=0,43*23 = 10 \text{ м}^2$
- туалет - $S=0,07*23 = 1,6 \text{ м}^2$
- столовая (буфет) - $S=0,6*23 = 14 \text{ м}^2$
- медпункт – $S = 5 \text{ м}^2$

служебные помещения:

- прорабская, диспетчерская – $S = 22,14 \text{ м}^2$

Принимаем следующие инвентарные здания: сборно-разборное деревянное размером в плане 3х4 м; контейнерное металлическое размером в плане 7х3 м; контейнерное металлическое размером в плане 6х3м; контейнерное металлическое размером в плане 7х3м.

Бытовые помещения следует располагать вне опасных зон и желательно вблизи въездов на строительную площадку.

4.8 Временное электроснабжение строительной площадки, расчет освещения

При проектировании временного электроснабжения строительной площадки необходимо: рассчитать электрические нагрузки, определить количество и мощность трансформаторных подстанций, составить проект временного электроснабжения строительной площадки.

Производим расчет по мощности, необходимой для обеспечения работы строительных машин, выполнения строительно-монтажных работ, т.е. технологических процессов (P_T), освещения наружной стройплощадки ($P_{о.н.}$), внутренних помещений ($P_{о.в.}$).

Расчетный показатель требуемой мощности P , кВт определяют по формуле:

$$P_p = \alpha (\kappa_1 \cdot \Sigma P_c / \cos \varphi_1 + \kappa_2 \cdot \Sigma P_m / \cos \varphi_2 + \kappa_3 \cdot \Sigma P_{ов} + \kappa_4 \cdot \Sigma P_{он})$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (1,05 ÷ 1,1);

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети (т. 15.2 [33]);

$\kappa_{1,2,3}$ – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (т.15.2 [33]);

P_c – мощность силовых потребителей;

P_T – мощность для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощность устройств внутреннего освещения;

$\Sigma P_{он}$ – мощность устройств наружного освещения.

Таблица 4.8.1 - Установленная мощность, кВт по видам потребителей

Силовые	
1. Электроинструменты	32
2. Насосы, компрессоры	116
3. Сварочные трансформаторы СТЭ-34 мощностью 408кВ*А, $P_{уст}=408 \cdot 0,6=245$ кВт	245
4. Мелкие механизмы	92
ИТОГО P_c	485
Технологические нужды	
5. Установки электропрогрева мощностью 500 кВА, $P_{уст}=500 \cdot 0,85=425$ кВт	425
ИТОГО P_T	425
Освещение	
6. Внутреннее освещение	120
ИТОГО $P_{о.в.}$	120
7. Наружное освещение	36
8. Аварийное освещение	6
ИТОГО $P_{о.н.}$	42

$$P_p = 1,1(0,7 \cdot 485 / 0,8 + 0,5 \cdot 425 / 0,85 + 0,8 \cdot 120 + 1 \cdot 42) = 893,61 \text{ кВт}$$

Определив потребную мощность, выбираем источник питания. Для временного электроснабжения строительной площадки целесообразным

является применение инвентарных передвижных комплексных трансформаторных подстанций. Принимаем две передвижные сборные трансформаторные подстанции СКТП-750 мощностью 1000 кВт*А с размерами в плане 3,2 x 2,5 м (т. 15.4 [33]).

Для наружного освещения площадки определяют число прожекторов через удельную мощность по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}$$

где P – удельная мощность, Вт/м²;

E – освещенность, Лк;

S – размер площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт

Для освещения принимаем прожекторы ПЗС – 45 со следующими характеристиками:

$$P = 0,25 \text{ Вт/м}^2; \quad P_{\text{л}} = 1500 \text{ Вт}$$

Определим число прожекторов на строительную площадку:

$$n = 0,25 \cdot 20 \cdot 3424 / 1500 = 11,4$$

Принимаем 12 прожекторов.

Расстановку источников света производят с учетом особенностей освещаемой территории и назначением отдельных участков производства работ. Как правило, прожекторы располагают по контуру площадки.

Наружные электропроводки выполняются изолированными проводами на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее: 2,5 м - над рабочими местами, 3,5 м - над проходами, 6 м - над проездами.

Для питания осветительных приборов, предназначенных для освещения строительных площадок, принимается напряжение 220 вольт. Рабочие места в помещении освещаются с помощью светильников напряжением 42 вольт. Кабели от главного рубильника до щитовых и крановых рубильников прокладываются в трубах по дну траншей на глубине 0,8 м. Щитовые и рубильники устанавливаются в закрытых ящиках.

4.9 Водоснабжение строительной площадки

Расчетные нормативы устанавливают потребность в воде на производственные и хозяйственно-бытовые нужды. Полученное значение сравнивают с расходом воды на противопожарные нужды $Q_{\text{пож}}$ устанавливаемым по размеру площади территории строительной площадки.

При площади застройки до 10га расход воды на эти цели - 10 л/с, при площади застройки до 50га - 20 л/с; при большей площади на каждые дополнительные 25га расход воды увеличивается на 5 л/с.

Если $Q_{\text{пож}}$ больше расхода на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то потребность в воде устанавливается по величине расхода на противопожарные нужды.

Суммарный расчёт воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

$Q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \Sigma(q_1 \cdot n \cdot k_n) / (8 \cdot 3600)$$

где q_1 - удельный расход воды на единицу объема работ или отдельного потребителя, л;

n - объем работ или количество машин;

K_n - коэффициент неравномерности потребления воды, принимаемый равным: на строительные работы - 1.5, силовые установки - 1.2.

Таблица 4.9.1- Нормы расхода воды на производственные нужды

№ п/п	Производственные нужды	Средний расход воды, л
1	Приготовление: Цементного раствора на 1 м ³	200-400
2	Поливка бетона 1 м ³	750-1250
3	Поливка кирпича, 1000 шт.	200-250
4	Мойка автомобиля	400-700

Потребность в воде на хозяйственные нужды $Q_{\text{хоз}}$ определяется по нормативам ее расхода на 1 чел. В дневную смену исходя из численности работающих N :

$$Q_{\text{хоз}} = q_{\text{хоз}} \cdot N_p \cdot k_n / 8 \cdot 3600$$

где $q_{\text{хоз}}$ - расход воды на одного работающего ориентировочно принимается 20...25 л для площадки с канализацией, 10...15 л для площадок без канализации;

N_p - число работающих в наиболее загруженную смену;

t - продолжительность использования душевой установки — 45 мин;

$k_n = 2,7$ — коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$$Q_{\text{хоз}} = (15 \cdot 23 \cdot 2,7 / 8 \cdot 3600) = 0,03 \text{ л/с}$$

Потребность в воде на производственные нужды $Q_{\text{пр}}$ (цементного раствора, поливка бетона, поливка кирпича, мойка автомобиля), определяется по нормам т. 4.9.1.

$$Q_{\text{пр}} = \Sigma(q_1 \cdot n \cdot k_n) / (8 \cdot 3600)$$

где q_1 - расход воды на единицу объема работ или отдельного потребителя, л;

n - объем работ или количество машин;

k_n - коэффициент неравномерности водопотребления (1,5-2,0);

$$Q_{\text{пр}} = (200 \cdot 145,9 \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600) + (750 \cdot 250,9 \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600) + (200 \cdot 233,4 \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600) + (500 \cdot 2 \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600) = 13,75 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей ($Q_{\text{пож}}$) определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т.е. 10 л/с.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ (л/с)} - \text{расход воды на пожарные цели.}$$

$Q_{\text{пож}} = 10 < Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} =$ то потребность в воде устанавливается по величине расхода на производственные и хозяйственно-бытовые нужды - 15 л/с.

Источниками временного водоснабжения служат существующие водопроводные сети, которые находятся по ул. Юбилейная.

Вода подводится к бетонно и растворосмесительным установкам, предприятиям питания, душевым, пожарным гидрантам.

Сети временного водопровода проектируют по кольцевой, тупиковой или смешанной схеме. Наиболее надежной считается кольцевая схема.

Для временного водоснабжения трубы можно укладывать в утепленных коробах по поверхности площадки. В летнее время возможна прокладка трубопроводов из резиновых шлангов или тканевых рукавов.

На расстоянии 1,5...5 м от дорог предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м.

Диаметр водопровода (мм) рассчитываем по формуле:

$$D = \frac{1000}{\sqrt{v}}$$

где v – скорость движения воды по трубам (1,5-2,0 м/с).

$$D = \frac{1000}{\sqrt{v}}$$

Диаметр противопожарного трубопровода принимаем 125 мм.

5 Экономика строительства

В данном разделе на основании ведомости объемов работ и калькуляции затрат труда (см. п.4), производится локальный сметный расчет, который приведен в приложении В.

Локальный сметный расчет стоимости работ выполнен в табличной форме и по состоянию на текущий период времени.

Пересчет в данный уровень цен был произведен с применением индексов изменения сметной стоимости, утвержденных Минстроем РФ.

Также был произведен объектный сметный расчет с укрупненным определением затрат на внутреннее инженерное обеспечение, произведенный в приложении Г.

Локальный сметный расчет и объектный сметный расчет послужили исходными документами для составления сводного сметного расчета стоимости строительства, приведенного в приложении Д.

Сводный сметный расчет стоимости строительства объекта произведен с укрупненным определением затрат на наружное обеспечение, подготовку территории строительства, благоустройства, озеленения территории и прочих расходов.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

6.1 Краткая характеристика физико – географических и климатических условий

Площадка строительства здания кафе-гостиницы расположена в 20 км северо-западнее г. Абакана, в г.Черногорске в центральной части Республики Хакасия. Рельеф участка представляет собой пустырь, расположенный на восточной окраине города на пересечении улиц Юбилейная-Г.Тихонова.

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким летом. Среднегодовая температура воздуха минус 0,2°C, самый холодный месяц -январь, его среднемесячная температура минус 21,3°C, самый теплый - июль, плюс 19,3°C.

Ветры в районе работ довольно устойчивы. Преобладающим направлением ветра является юго-западное направление, реже северо-восточное.

За год в среднем выпадает 327 мм осадков. Основная часть осадков приходится на теплый период года. С апреля по октябрь выпадает 287мм осадков, что составляет 88% годовой суммы осадков.

6.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Фоновое загрязнение воздуха - это атмосферное загрязнение на приличных расстояниях от источника. Когда стал развиваться транспорт и промышленность, то и произошло увеличение загрязнения атмосферы.

В таблице 6.1 представлены общие характеристики воздушного бассейна района строительства.

Таблица 6.1 – Основные климатические характеристики г.Черногорск

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Климатические характеристики		
- тип климата	резко-континентальный	
Абсолютный минимум температуры воздуха, год	°C	-42
Абсолютный максимум температуры воздуха, год	°C	+36
Средняя температура воздуха (январь)	°C	-17
Средняя температура воздуха (июль)	°C	+19
Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки	°C	-40
Средняя скорость ветра	м/сек	2,8
Преобладающее направление ветра	юго-запад	
Среднее количество атмосферных осадков за год	мм	323
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	15.XI	
Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	24.III	

Окончание таблицы 6.1

Число дней в году с устойчивым снежным покровом	131	
Средняя высота снежного покрова за зиму	см	16
Глубина промерзания земли (нормативная)	м	2,9
Среднее за год число дней с поземкой	15	
2. Характеристики загрязнения атмосферы	мг/м %	
- основные характеристики загрязнения воздуха:		
виды загрязняющих веществ, среднегодовые и средние сезонные величины концентраций загрязняющих веществ		не имеется
повторяемость концентраций больше 1 ПДК, 5 ПДК и 10 ПДК		не имеется
- основные источники загрязнения атмосферы в районе строительства		не имеется
- сведения о выпадении на рассматриваемую территорию вредных веществ и химизме осадков (в т.ч. по кислотным и радиационным осадкам)		не имеется

6.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

Здание, подлежащее строительству, расположено на территории ранее не застраиваемой. Категория земель – земли поселений.

Сейсмичность района согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» 7 баллов с 10% степенью сейсмической опасности. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям – II. Рельеф местности спокойный.

Местоположение здания соответствует санитарным нормам.

При строительстве здания земляные работы проводятся в малых объемах.

В геоморфологическом отношении эта часть города расположена на надпойменной террасе р. Енисей. Глубина промерзания грунтов составляет до 2,9 м.

Геологический разрез площадки на изученную глубину 12м неоднородный и представлен четвертичными песчано-глинистыми и крупнообломочными грунтами аллювиального генезиса.

Грунтовые воды на территории участка встречены всеми выработками. Водовмещающими породами служат крупнообломочные грунты. Воды обладают местным напором. В марте 2012года появившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах от 5,3 до 6,8м (абсолютные отметки 240,33-242,55м). Величина напора изменяется от 0,5 до 2,6м. Приведенные уровни близкие к минимальным.

По результатам разовых замеров уровня подземных вод, выполняемых при инженерных изысканиях на ближайших площадках, наблюдаются естественные колебания уровня подземных вод в годовом цикле, а также незначительные изменения за многолетний период, обусловленные климатическими факторами. Максимальный уровень подземных вод соответствовал отметке 243,73м .

В процессе строительства источником загрязнения окружающей среды являются загрязняющие выбросы от сварочных работ, вредные вещества, выделяющиеся при лакокрасочных работах, выхлопные газы автотранспортных средств и другой строительной техники с двигателями внутреннего сгорания. В процессе строительной деятельности почвы загрязняются строительными отходами, цементом, известью, красками, нефтепродуктами, тяжелыми металлами и другими токсичными веществами. Основными источниками загрязнения почв является свалки строительных материалов, строительные материалы в момент их транспортировки и хранения.

6.4 Оценка воздействия строительства объекта на атмосферный воздух

Строительство предусматривает выполнение ряда работ по возведению зданий и сооружений, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы, подведение инженерных коммуникаций и т. д., что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основным источником выделения загрязняющих веществ будут являться лакокрасочные работы, сварочные работы, эксплуатация строительных машин.

6.4.1 Расчет загрязняющих веществ, выделяющихся при лакокрасочных работах

Для расчета руководствуемся документом «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) (издание второе)».

В качестве исходных данных для расчета выделения загрязняющих веществ при различных способах нанесения лакокрасочного покрытия принимают фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Для защитной обработки металлических перемычек и закладных деталей было использовано 15кг эмали ПФ-115.

Растворителя РС-2 было использовано 3кг.

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести раздельно для каждой марки краски и растворителей.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле 6.1:

$$, \text{ т/год} \quad (6.1)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 - количество летучей части краски в %;

f_{rip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;

f_{rik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок, шпатлевки), %.

Таблица 6.2 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске и сушке

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (')	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ()
Безвоздушное распыление	2,4	25	78

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести отдельно для каждой марки краски и растворителей. Вначале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле 6.2:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (6.2)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

f_1 - количество сухой части краски, в %.

Таблица 6.3- Доля сухой и летучей части в ЛКМ

Тип распыления (безвоздушное)	Доля сухой части, %, (f_1)	Доля летучей части, %, (f_2)
Эмаль ПФ-115	55	45
Растворитель РС-2	-	100

Таблица 6.4- Вредные вещества в ЛКМ

Тип ЛКМ	Вредные вещества	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	50,0	50,0
Растворитель РС-2	30,0	70,0

Определяем валовый выброс аэрозоля краски:

$$M_{\text{ок}} = Z_{\text{кр}} \cdot (1 - \Delta_{\text{сух}} \cdot 10^{-2}) \cdot f_{\text{кр}} \cdot \beta_{\text{ок}} \cdot 10^{-4}, \text{ т/год}, \quad (6.3)$$

где $Z_{\text{кр}}$ - количество израсходованной краски за год;

$\Delta_{\text{сух}}$ - доля сухой части, %;

$f_{\text{кр}}$ - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % ;

$\beta_{\text{ок}}$ - доля растворителя, испаряющегося за время окраски, в % .

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{rik} \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-5}, \text{ т/год}, \quad (6.4)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год;

f_2 - количество летучей части краски, % ;

f_{rip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, %

f_{rik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски, % .

Заносим все полученные значения M (т/год) ниже в таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Выбросы вредных веществ (M)

Покрытие	M , т/год	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	0,00036	0,00036
Растворитель РС-2	0,000057	0,000066

При проведении окраски валовые выбросы рассчитываются по формуле:

$$M^{iокр} = M_p^i \cdot \delta'_p \cdot 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (6.5)$$

Таблица 6.6 - Выбросы вредных веществ при окраске (M)

Покрытие	M , т/год	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	0,000083	0,000083
Растворитель РС-2	0,0000013	0,000015

При проведении сушки валовые выбросы подсчитываются по формуле:

$$M^{iсуш} = M_p^i \cdot \delta''_p \cdot 10^{-2}, \text{ т/год} \quad (6.6)$$

Таблица 6.7 - Выбросы вредных веществ при сушке (M)

Покрытие	M , т/год	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ - 115	0,00028	0,00028
Растворитель РС-2	0,000044	0,000051

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (6.7)$$

где t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц = 5;

n – число дней работы участка в это месяце = 20;

P – валовый выброс компонентов.

Заносим все полученные значения G, г/с ниже в таблицу 6.8.

Таблица 6.8 - Выбросы вредных веществ (G)

Покрытие	G, г/с	
	Ксилол	Уайт-спирит
Эмаль ПФ-115	0,001	0,001
Растворитель РС-2	0,00016	0,00018

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 6.8:

$$\text{---}, \text{ г/с} \quad (6.8)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

- валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке. При этом принимается m - масса краски и m - масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

Таблица 6.9 – Состав лакокрасочного материала

№	Выделяемое вещество	Компоненты (летучая часть, fr), входящие в состав лакокрасочных материалов, %	M, т/год	G, г/с
1	Аэрозоль краски	30,0	0,008	0,005
2	Н-бутиловый спирт	10,0	0,007	0,004
3	Бутилацетат	25,0	0,019	0,011
4	Толуол	25,0	0,019	0,011
5	Этиловый спирт	15,0	0,011	0,006
6	Этилацетат	25,0	0,019	0,011

6.4.2 Расчет выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива автомобилей

Для расчета руководствуемся документом «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час»

Выбросы в атмосферу продуктов сгорания находим от работ земляных, грузовых и транспортных машин: бульдозера ДЗ-25, стрелового самоходного кран МГК-25БР, автобетоносмесителя АБС-5ДА и грузового автомобиля КАМАЗ 6540.

При сгорании дизельного топлива выделяются: углерода оксид, углеводород, азота оксид, углерод и ангидрид сернистый. Удельные выбросы загрязняющих веществ приводим в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

Марка автомобиля	СО			СН			NO _x			С			SO ₂		
	m _{пр}	m _{хх}	m _л	m _{пр}	m _{хх}	m _л	m _{пр}	m _{хх}	m _л	m _{пр}	m _{хх}	m _л	m _{пр}	m _{хх}	m _л
Кран МГК25БР	3,0	2,9	7,5	0,40	0,45	1,1	1,00	1,00	4,5	0,04	0,040	0,40	0,113	0,100	0,78
КАМАЗ- 6540 АБС-5ДА Бульдозер ДЗ-25	3,0	2,9	6,1	0,40	0,45	1,0	1,00	1,00	4,0	0,04	0,040	0,30	0,113	0,100	0,54

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *к*-й группы в день рассчитываются по формуле 6.9:

$$G_i = m_i \cdot L \cdot t \cdot K_i \quad (6.9)$$

где G_i - пробеговой выброс *i*-го вещества, автомобилем *к*-й группы при движении со скоростью 10-20км/час, г/км;

m_i - удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *к*-й группы на холостом ходу, г/мин;

L – пробег автомобиля по территории площадки, км;

t - время работы двигателя на холостом ходу (мин).

Валовый выброс *i*-го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле 6.10:

$$G_{i,j} = G_i \cdot K_j \quad (6.10)$$

где K_j - коэффициент выпуска (выезда);

N_{kj} – количество автомобилей *к*-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

M_j - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный); для холодного периода расчет M_j , выполняется для каждого месяца.

$$K_j = \frac{M_j}{M} \quad (6.11)$$

где M - среднее за расчетный период количество автомобилей *к*-й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле 6:

где n_k - количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Выбросы веществ автобетоносмесителем АБС-5ДА, бульдозером ДЗ-25, грузовым автомобилем КАМАЗ 6540 и краном МГК-25БР рассчитываем по вышеприведенным формулам. Полученные расчеты отобразим в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ при работе двигателя строительных машин

Загрязняющее вещество	Автобетоносмеситель АБС – 5 ДА, Бульдозер ДЗ-25, Грузовой автомобиль КАМАЗ 6540		Кран МГК-25.01	
	М _i , т/год	G _i , г/с	М _i , т/год	G _i , г/с
Углерода оксид СО	0,0079	0,025	0,022	0,145
Углеводороды СН	0,0012	0,004	0,007	0,0225
Азота диоксид NO	0,0028	0,009	0,016	0,050
Углерод С	0,0001	0,0004	0,0006	0,002
Ангидрид сернистый SO ₂	0,0003	0,0009	0,0016	0,005
Сажа	0,00021	0,000074	0,0003	0,000082

Для расчета руководствуемся методикой «ГОСТ Р 56164-2014 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей».

81

Марка сварочных электродов УОНИ 13/55 предназначена для сварки конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, когда к металлу швов предъявляются повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Допускается сварка электродами УОНИ 13/55 во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности. Покрывание марки сварочных электродов УОНИ 13/55 – основное. Коэффициент наплавки УОНИ 13/55 – 9,5 г/А·ч. Производительность наплавки электродов (для диаметра 4,0 мм) – 1,4кг/ч. Расход электродов УОНИ 13/55 на 1 кг наплавленного металла – 1,7 кг.

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Таблица 6.12 – Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ 13/55

Временное сопротивление электродов σ_B , МПа	Предел текучести УОНИ 13/55 σ_T , МПа	Относительное удлинение электродов d , %	Ударная вязкость УОНИ 13/55 A , Дж/см ²
540	410	29	260

Таблица 6.13 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ13/55, %

C	Mn	Si	S	P
0,09	0,83	0,42	0,022	0,024

Таблица 6.14 – Геометрические размеры и сила тока при сварке сварочных электродов УОНИ 13/55

Диаметр сварочных электродов, мм	Длина, мм УОНИ 13/55	Ток, А УОНИ 13/55	Среднее количество электродов в 1 кг, шт.
2,0	300	40 – 90	98
2,5	350	50 – 100	55
3,0	350	60 – 130	40
4,0	450	100 – 180	15
5,0	450	140 – 210	11

Технологические особенности сварки электродами УОНИ 13/55.

Сварку электродов производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам.

Прокалка УОНИ 13/55 перед сваркой: 250-300°С; 1 ч.

Удельный выброс вредных веществ приведен в таблице 6.15

Таблица 6.15 – Удельный выброс вредных веществ и их значение

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных материалов ()								
	сварочная аэрозоль	в том числе				фтористый водород	азота диоксид	углерода оксид	
		марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%)	прочие				
					наименование	количество			
Ручная дуговая сварка сталей штучным и электродами					Фториды (в пересчете на F)				
УОНИ 13/55	16,99	1,09	13,90	1,00	То же	1,00	0,93	2,70	13,3

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при электросварочных работах производится по формуле:

$$G_{\text{вал}} = g \cdot V, \text{ т/год} \quad (6.13)$$

где g – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

V – масса расходуемого за год сварочного материала, 400 кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_{\text{раз}} = \frac{b}{t} \quad (6.14)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг,

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Выбросы загрязняющих веществ при электросварочных работах электродом УОНИ 13/55 (0,69 кг/день) вычисляем по вышеприведенным формулам. Данные расчетов заносим в таблицу 6.16.

Таблица 6.16 – Выбросы вредных веществ (М, G)

Удельный выброс вредного вещества	М, т/год	G, г/с
Сварочная аэрозоль	0,00000679	0,047
Марганец и его соединения	0,000000436	0,003
Оксид железа (FeO)	0,00000556	0,038
Пыль неорганическая, с содержанием SiO ₂	0,0000004	0,0027
Фториды	0,0000004	0,0027
Фтористый водород	0,00000037	0,0026
Азота диоксид	0,0000011	0,0075
Углерода оксид	0,00000532	0,04

После этого при помощи программы "ОНД-86 Калькулятор", определим количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от лакокрасочных, сварочных работ и эксплуатации строительных машин. Полученные значения от каждого вида вредных выбросов вносим в таблицу 6.17.

Таблица 6.17 – Выбросы в атмосферу

Код	Наименование	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Пдк, мг/м ³
1401	ацетон	0,036000	0,0004	0,3500
0616	ксилол	0,149000	0,0032	0,2000
1505	аэрозоль краски	2,600000	0,0565	0,2000
1061	этанол	0,048000	0,0000	5,0000
2433	бутанол	0,045100	0,0028	0,0700
2752	Уайт-спирит	0,0263	0,112500	0,0005
0328	сажа	0,002000	0,0003	0,1500
5154	углеводород	0,005710	0,0001	1,0000
0337	оксид углерода	0,043500	0,0002	5,0000
0301	диоксид азота	0,008000	0,0022	0,0850
3701	диоксид кремния	0,000700	0,0003	0,0500
0143	марганец	0,003000	0,0013	0,0100
0123	оксид железа	0,038600	0,0042	0,0400
2907	пыль неорганическая	0,002780	0,0001	0,1500
0342	фтористый водород	0,002580	0,0006	0,0200
0301	диоксид азота	0,007500	0,0004	0,0850
0337	оксид углерода	0,036900	0,0000	5,0000
2902	Сварочная аэрозоль	0,0471	0,0002	0,5

На основании сравнения величин выбросов в атмосферу с нормами ПДК, концентрация вредных веществ от производства указанных работ не превышает пределы допустимой концентрации.

Эффект суммации – это однонаправленное неблагоприятное влияние на организм нескольких разных веществ

. В таком случае говорят, что вещества входят в одну группу суммации. Существует несколько десятков групп суммации, в одну из которых, напрмер, входит фенол и ацетон, а в другую аммиак, диоксид азота и диоксид серы.

В данной работе присутствует три группы суммации. Вещества в первой группе - марганец, оксид железа, пыль неорганическая, фтористый водород, диоксид азота, оксид углерода. Во второй группе – сажа, оксид углерода, диоксид азота. В третьей группе – ацетон.

Группа суммации: 1 – (0143, 0123, 2907, 0342, 0301, 0337)

Коэффициент потенцирования (КП): 1,0

6.5 Отходы

Отходы, образующиеся при строительстве, определены из выборки объемов работ определенных на основании чертежей и спецификаций проекта и сведены в таблицу 6.18.

Коды отходов берем из Федерального классификаторного каталога отходов.

Тринадцатизначный код определяет вид отходов, характеризующий их общие классификационные признаки. Первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода; девятая и десятая цифры используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы; одиннадцатая и двенадцатая цифры используются для кодирования опасных свойств и их комбинаций; тринадцатая цифра используется для кодирования класса опасности для окружающей природной среды: 0 – класс опасности не установлен 1 – I класс опасности (чрезвычайно опасные), 2 – II класс опасности (высокоопасные), 3 – III класс опасности (умеренно опасные), 4 – IV класс опасности (малоопасные), 5 – V класс опасности (практически неопасные).

Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на нее.

Таблица 6.18– Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т/год
1	Шлак сварочный	3140480001994	IV	0,007
2	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	V	0,004
3	Отходы клея, клеящих веществ, мастик, незатвердевших смол	5570000000000	не установлен	0,006
4	Отходы лакокрасочных средств	5500000000000	не установлен	0,0055
5	Бой строительного кирпича	3140140401995	V	1,3
6	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	3140270101995	V	0,15
7	Отходы битума, асфальта в твердой форме	5490120001004	IV	0,052
8	Раствор цементный кладочный (норма потерь 2,0%)	3140550201995	V	0,015
9	Гвозди и болты строительные (норма потерь 1,0%)	3512022001995	V	0,004
10	Мусор строительный	9120060101004	IV	0,031
11	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязненный опасными веществами	3140110008995	V	0,0053

Количество отходов, образующихся при строительстве, рассчитывается согласно РДС 82-202-96 правила разработки нормативов трудно устранимых потерь отходов материалов в строительстве.

7 Охрана труда и техника безопасности

Все работы проводят согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 «Общие требования» [38], СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2 «Строительное производство». [39]

7.1 Техника безопасности

В мероприятия по безопасности труда при строительстве здания кафе-гостиница входят следующие организационные мероприятия:

- инструктаж по технике безопасности;
- обучение работающих безопасным методам производства работ;
- обеспечение работающих инструкциями и памятками, а стройплощадку - плакатами, предупредительными надписями.

К техническим мероприятиям относятся:

- установка ограждений;
- установка средств сигнализации;
- применение средств коллективной и индивидуальной защиты;
- использование в процессе строительно-монтажных работ современных машин и оборудования, такелажных механизмов и приспособлений.

Особое внимание следует обращать на выполнение работ по монтажу в соответствии с проектом производственных работ.

7.1.1 Мероприятия по обеспечению безопасности на строительной площадке

В состав работ выполняемых в подготовительный период строительства входят:

- планировка;
- разбивка осей;
- устройство ограждений;
- устройство временных дорог;
- устройство временных сетей;
- устройство временных зданий и сооружений.

Непосредственно перед монтажом выполняются работы:

- освобождение от строительных конструкций и мусора подъезда крана и автотранспорта для подачи оборудования и заготовок,
- подготовка площадки для складирования оборудования и заготовок.

Вокруг территории строительной площадки установлено защитно-охранное ограждение для предотвращения доступа посторонних лиц на

территорию и опасные зоны и для охраны материальных ценностей. Высота ограждения 2 м.

На территории строительства предусмотрено два въезда с разных сторон, что обеспечивает безопасность движения и проезд пожарных машин, а так же свободный проезд к зданию и временным сооружениям.

Ширина дороги при двухстороннем движении принята 6 метров. Покрытие дорог – щебень. Скорость движения автотранспорта на прямых участках равна 10 км/час.

Источником временного водоснабжения строительной площадки, обеспечивающим хозяйственно-питьевые нужды и пожаротушение, является постоянно существующая сеть горводопровода. Количество пожарных гидрантов – 2, расстояние между ними – 50 м, между гидрантами и дорогой – минимум 1,5 м.

Источником электроснабжения является существующая трансформаторная подстанция. Высота подвески проводов над дорогами равна 6 м.

На стройгенплане бытовые помещения размещены вне зоны работы крана. Между бытовыми помещениями устроены противопожарные разрывы шириной 1,5 м.

На стройгенплане склады размещены в зоне действия крана, что позволяет более быстро монтировать оборудование.

7.1.2 Мероприятия по технике безопасности труда при выполнении монтажных работ

На строительной площадке опасные зоны работы крана обозначены знаками.

К монтажу и производству вспомогательных работ по разгрузке, складированию и строповке конструкций можно допускать лиц, прошедших вводный инструктаж. К производству верхолазных работ допускать монтажников не ниже 4-го разряда, старше 18 лет и со стажем работы не менее двух лет.

Грузозахватные приспособления, стропы и прочий инвентарь снабжать бирками с указанием грузоподъемности.

При работе на высоте монтажник должен надеть монтажный пояс и посредством цепи с крепежным устройством зацеплять себя к петлям смонтированных конструкций или к натянутым и закрепленным тросам. Рабочий инструмент хранить в ящиках или сумках во избежание падения.

Элементы монтируемых конструкций во время перемещения удерживать от вращения гибкими оттяжками.

Поднятые элементы не оставлять на весу при перерывах в работе.

Указатель грузоподъемности (или указатель вылетов стрелы и грузоподъемностей), показывающий значения грузоподъемностей крана в зависимости от вылета стрелы, установить в поле зрения машиниста, для того

чтобы он мог визуально определить, какой груз может быть поднят краном при данном положении стрелы.

Монтаж конструкций не допускать при скорости ветра более 10...12 м/с, при гололеде, грозе и тумане

Строповку конструкций следует производить инвентарными стропами. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

Не допускать нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

Запрещать нахождение людей на элементах конструкций во время их подъема или перемещения.

Все лица, находящиеся на строительной площадке обязаны носить защитные каски.

7.1.3 Мероприятия по технике безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие - соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее 0,5м. Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1м.

Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути разрешается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50м.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов запрещаются.

Погрузочно-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами должны производиться с применением средств

механизации и использованием средств индивидуальной защиты, соответствующих характеру выполняемых работ.

В местах постоянной погрузки и разгрузки автомашин и полувагонов должны быть устроены стационарные эстакады или навесные площадки для стропальщиков.

Такелажные работы или строповка грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ.

Во избежание аварии запрещается поднимать груз неустановленной массы. Опускать перемещенный груз только на предназначенное для этого место, где исключается возможность падения, опрокидывания или сползания устанавливаемого груза.

7.1.4 Требование безопасности арматурных, опалубочных и бетонных работ

При подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Опалубку разбирают только после получения разрешения от производителя работ. Отверстия в перекрытиях или покрытиях, остающиеся после снятия опалубки, надо закрывать или ограждать.

По уложенной арматуре следует передвигаться только по специальным мостикам шириной не менее 0.6м, устроенным на козелках, установленным на опалубку.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадей или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущий шланг не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

7.1.5 Техника безопасности при производстве каменных работ

При производстве работ по возведению наружных и внутренних ограждающих конструкций из кирпича необходимо соблюдать следующие требования:

- кладку стен ведут с подмостей, начиная с высоты не более 1,2 м от уровня пола первого этажа или перекрытия;
- на подмостях между стеной, сложенными материалами и установленным инвентарем следует оставлять проход шириной не менее 60 см;
- расшивку наружных швов кладки следует выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене.

При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был 110° , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;
- первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50х50 мм, должен устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через каждые 6-7 м.

Навесы над входами в здание должны быть в плане не менее 2×2 м.

Рабочие места систематически очищать от мусора и боя кирпича.

7.1.6 Техника безопасности при производстве кровельных работ

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Выполнение кровельных работ по установке водосточных труб, колпаков и зонтов для дымовых и вентиляционных труб и покрытию парапетов, сандриков, отделке свесов следует осуществлять с применением подмостей.

Запрещается использование для указанных работ приставных лестниц.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде. Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

7.2 Промсанитария

Контроль за соответствием гигиенических нормативов условий труда на рабочих местах требованиям охраны труда следует осуществлять при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда в соответствии с Положением о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

В качестве мероприятий по борьбе с опасными и вредными факторами на строительном объекте должны быть предусмотрены необходимые помещения бытового назначения, здравоохранения, питания и культурного обслуживания с температурой в помещении 12...22°C, влажностью 40...60%, двух- или четырехразовым обменом воздуха в 1 ч.

Для борьбы с пылью в качестве средств коллективной защиты могут использоваться: механизация процессов, например дробления и помола; размещение их в изолированных помещениях; поливка внутрипостроечных дорог и др. В качестве индивидуальных средств защиты могут использоваться противогазы, респираторы, противопылевая одежда, защитные очки и др.

Для борьбы с токсичными веществами устанавливают системы газоулавливателей и нейтрализаторов, применяют средства индивидуальной защиты, инструктируют персонал строек.

Для борьбы с влиянием шума и вибрации используют усовершенствованные строительные машины и технологические процессы, применяют звукоизолирующие и звукопоглощающие материалы, средства индивидуальной защиты (шлемы, наушники, виброгасящая обувь, спецперчатки и т. п.).

Гигиенические требования к средствам индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям санитарных правил и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, оформленное в установленном порядке.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства на организм человека до допустимых величин, определяемых нормативными документами.

Для хранения выданных работникам СИЗ работодатель оборудует специальные помещения (гардеробные).

При умывальниках должно быть мыло и регулярно сменяемые полотенца или воздушные осушители рук.

При работах с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, должны выдаваться профилактические пасты и мази, а также смывающие и дезинфицирующие средства.

7.3 Пожарная профилактика

В соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 «Общие требования» [38] производственные территории

должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно ППБ-01, зарегистрированных Минюстом России 27 декабря 1993 г. № 445».

В соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-93** на каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка.

Территория, занятая под открытые склады горючих материалов, а также под производственные, складские и вспомогательные строения из горючих и трудногорючих материалов, должна быть очищена от сухой травы, бурьяна, коры и щепы.

При хранении на открытых площадках горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м².

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации (с поправкой). – дата введ. 01.01.2014 – М.: ЦИТП Госстроя России, 2014. – 47 с.
2. ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – дата введ. 01.09.1994 – М.: ЦИТП Госстроя России, 1994. – 37 с.
3. СП 118.13330.2012* Общие требования к проектированию общественных зданий и сооружений / Минстрой России – М.: ЦИТП МИНСТРОЯ России, 2012. – 40 с.
4. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений / МИНСТРОЙ России. – М.: ЦИТП МИНСТРОЯ России, 2011. - 23с.
5. Казбек-Казиева, З. А. Архитектурные конструкции: учебник / З. А. Казбек-Казиева. - М.: Архитектура - С, 2014. - 344 с.
6. СП 131.13330.2012 Строительная климатология/ Минстрой России. – М.: ЦИТП МИНСТРОЯ России, 2013. -184с.
7. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М.: ЦИТП Госстроя России, 2013.- 35 с.
8. Тихонова, Ю. М. Архитектурное материаловедение: учебник / Ю. М. Тихонова, Ю. П. Панибратова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 288 с.
9. ГОСТ Р 51185-2014. Туристские услуги. Средства размещения. Общие требования/ Гостстандарт России. – М.: Стандартиформ, 2015. - 18 с.
10. СНиП II-Л.17-65. Гостиницы. Нормы проектирования / Госстрой СССР. - М.: Издательство литературы по строительству, 1966. – 18с.
11. СП 00.13330.2016. Здания гостиниц. Правила проектирования / Минстрой России. – М.: Москва, 2016. – 38с.
12. ГОСТ 5746-2003. Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры (ИСО 4190-1-99) / Госстандарт России. – М.: Минск, 2003. – 16с.
13. СП 118.13330.2012. Общие требования к проектированию общественных зданий и сооружений/ Минстрой России, - М.: Москва, 2014г. – 65с.
14. СП 31-112-2004. Физкультурно-спортивные залы. Часть 1/Госстрой России. – М.: Москва, 2005. – 136с.
15. Дихтяр Б. И. Архитектурные конструкции гражданских зданий: Стены и перегородки / Б.И. Дихтяр. – Л.: Стройиздат, 2007. – 622с.
16. Широкова Л.А. Технология и организация строительных отделочных работ: учеб.пособие/ Л.А.Широкова – М.: Издательство АСВ, 2011. – 128с.
17. Технология производства каменных работ: Пособие для застройщиков. – М.: Строинформ, 2007. – 272 с
18. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах/ Минстрой России. – М.: ЦИТП МИНСТРОЯ России, 2014. -168с.
19. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции/ Минстрой России. – М.: ЦИТП МИНСТРОЯ России, 2013. -78с.
20. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции./Минрегион России. – М.; Москва, 2011. – 152с.

21. Байков В.И. Железобетонные конструкции: Общий курс: уч. для вузов – 5-е издание перер. и доп./ В.И. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1991-767с.
22. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия /Минрегион России. – М.; Москва, 2011. – 85с.
23. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.- М.: Стандартинформ, 2006.
24. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии/с 2011. – 85с.
25. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация – М.: МИНСТРОЙ России, 1996.
26. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений / Минрегион России – М.; Москва, 2011. – 166с.
27. Берлинов М.В. Расчет оснований и фундаментов / М. В. Берлинов, Б.А Ягунов. – М.: Стройиздат, 2000. – 452 с.
28. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01.-83) НИИОСП им. Герсеванова, - Москва: Стройиздат, 1986г
29. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений / Госстрой СССР. –М.: Стройиздат, 1991. – 275 с.
30. СП 48.13330.2011 Организация строительства/ Минрегион России. – М.;, 2011. – 18 с.
31. Теличенко, В.М. Технология строительных процессов: В2ч. Ч.1.; Учеб. для строит. вузов / В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2008. – 392 с.
32. Теличенко, В.М. Технология строительных процессов: В2ч. Ч.2.; Учеб. для строит. вузов / В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев. – М.: Высш. шк., 2008. – 392 с.: ил.
33. Дикман, Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Учеб. для строит. вузов и фак. – 3-е изд., перераб. и доп. / Л.Г. Дикман. – М.: Высш. шк., 2006 – 559с.
34. Ряузов, М.П. Погрузочно-разгрузочные работы: Справочник строителя / М.П. Ряузов, Ч.П. Малевич, М.Д. Полосин и др.: под ред. М.П. Ряузова.– М.: Стройиздат, 2009. – 442.
35. Соколов Г.К. Технология и организация строительства: Учебник для студ. сред. проф. Образования / Г.К. Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 528с.
36. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции/Минрегион России – М.; Москва, 2013 – 122с.
37. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий / - М.: Министерство транспорта Российской Федерации, 1998
38. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования / Минрегион России – М.; Москва, 2010. – 35с.

39. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство/ Минрегион России – М.; Москва, 2003. – 29с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расчет центральной колонны цокольного этажа

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Длина элемента 4,28 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7

Случайный эксцентриситет по Z 0,001 мм

Конструкция статически неопределимая

Предельная гибкость – 120

Таблица 1 – Сечение

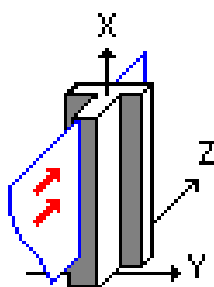
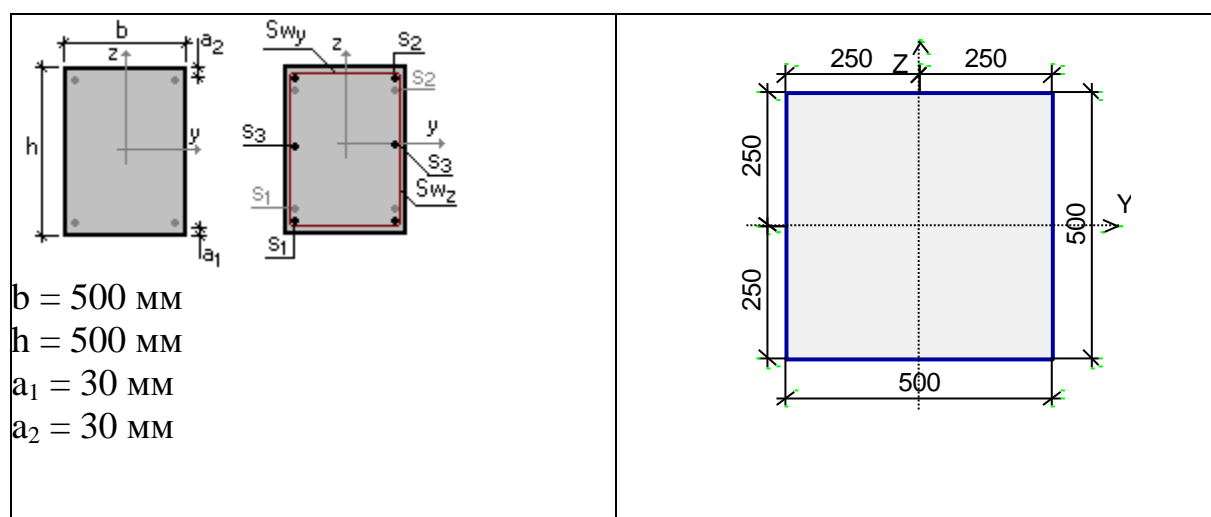


Рисунок 1 - Силовая плоскость

Таблица 2 – Арматура

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-400	1
Поперечная	A-240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B15

Плотность бетона 2500 кг/м³

Условия твердения: Естественное

Таблица 3 - Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b2}	учет нагрузок длительного действия	0,9
	резльтирующий коэффициент без γ_{b2}	1

Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении

Режим влажности бетона - Естественная влажность

Допустимая ширина раскрытия трещин:

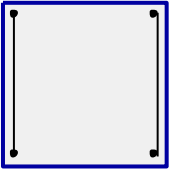
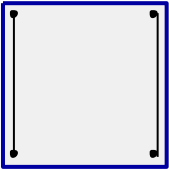
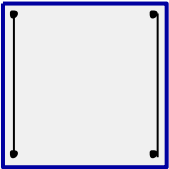
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм



Рисунок 1.6 - Схема участков

Таблица 4 - Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	0,5	$S_1 - 2\varnothing 16$ $S_2 - 2\varnothing 16$ Поперечная арматура $6\varnothing 6$, шаг поперечной арматуры 100 мм	
2	3,28	$S_1 - 2\varnothing 16$ $S_2 - 2\varnothing 16$ Поперечная арматура $20\varnothing 6$, шаг поперечной арматуры 149 мм	
3	0,5	$S_1 - 2\varnothing 16$ $S_2 - 2\varnothing 16$ Поперечная арматура $6\varnothing 6$, шаг поперечной арматуры 100 мм	

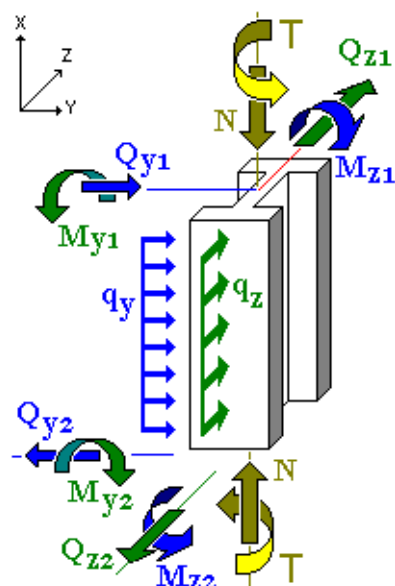


Рисунок 1.7 - Нагрузки

Таблица 5 - Загружение 1

Тип: постоянное	
Коэффициент надежности по нагрузке: 1	
Коэффициент длительной части: 1	
N	974,347 Н
M_{y1}	0 кН*м
Q_{z1}	0 Н
M_{y2}	0 кН*м
Q_{z2}	0 Н
q_z	0 кН/м

Таблица 6 - Загружение 2

Тип: временное длительно действующее	
Коэффициент надежности по нагрузке: 1	
Коэффициент длительной части: 1	
N	194,4 Н
M_{y1}	0 кН*м
Q_{z1}	0 Н
M_{y2}	0 кН*м
Q_{z2}	0 Н
q_z	0 кН/м

Таблица 7 - Загружение 3

Тип: временное кратковременное	
Коэффициент надежности по нагрузке: 1	
Коэффициент длительной части: 1	
N	50,4 Н
M_{y1}	0 кН*м
Q_{z1}	0 Н
M_{y2}	0 кН*м
Q_{z2}	0 Н
q_z	0 кН/м

Таблица 8 - Результаты расчета

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП
1	4,571e-004	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 3.26,3.28
	0,004	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	6,045e-005	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	0,173	Предельная гибкость в плоскости	п.5.3

Окончание таблицы 8

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП
		XoY	
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п.5.3
2	4,571e-004	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 3.26,3.28
	0,004	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	6,045e-005	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoY	п.5.3
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п.5.3
3	4,571e-004	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 3.26,3.28
	0,004	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	6,045e-005	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoY	п.5.3
	0,173	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п.5.3

Отчет сформирован программой АРБАТ, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технологическая карта на облицовку фасада зданий Керамогранитом

ВВЕДЕНИЕ

Технологическая карта является основным технологическим документом на облицовку фасада здания кафе-гостиницы керамогранитом.

Карта содержит мероприятия по выполнению работ с использованием современной технологии, с применением высокопроизводительных средств механизации, способствующих обеспечению высокого качества, сокращению сроков и стоимости работ. Карта используется в качестве одного из документов, подтверждающих готовность строительной организации к производству монтажных работ.

Работы выполняются с использованием строительных стоечных приставных лесов.

В карте приведены положения по организации и технологии производства работ, изложены требования к качеству работ, технике безопасности и охране труда.

1 Область применения

Областью применения карты являются работы по облицовке фасада здания кафе-гостиницы плитками из керамогранита.

2 Общие положения

На основе плиток из керамогранита монтируют фасады с целью вентиляции, утепления и облицовки стен зданий.

Основными элементами фасада с облицовкой из керамогранита являются:

- подконструкция;
- вентиляция и удаление влаги;
- теплоизоляция;
- облицовочные плитки.

2.1 Подконструкция

Подконструкция состоит из кронштейнов, которые крепятся непосредственно к наружной стене здания, и несущих профилей - вертикальных (вертикальная система) или сочетание вертикальных и горизонтальных (перекрестная система), устанавливаемых на кронштейны. На несущие профили с помощью кляммеров монтируются плитки из керамогранита.

Обрамления фасадной облицовки - конструктивные элементы, предназначенные для оформления парапета, цоколя, оконных, витражных и дверных примыканий.

Монтаж плиток выполняется по рабочему проекту фасада здания, который отражает его объёмно-планировочные и конструктивные особенности, и по настоящей технологической карте.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят подготовительные работы:

- установка строительных лесов и основные работы;
- монтаж облицовочных плиток из керамогранита.

Монтажные работы выполняют при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 30 °С, несколькими захватками, как правило, в две смены. В смену могут работать одновременно несколько звеньев монтажников, каждое на своей вертикальной захватке, по 2-3 человека в каждом звене.

При разработке технологической карты принято:

- стены здания - кирпичные;
- фасад здания имеет оконные проемы и карнизы.

2.2 Вентиляция и удаление влаги

Для нормальной эксплуатации вентилируемого фасада необходимо оставлять зазоры для входа и выхода воздуха: у цоколя, под и над окнами, под карнизом. Величина воздушного зазора 40 мм.

2.3 Теплоизоляция

В качестве теплоизоляции здания используются негорючие минераловатные на синтетическом связующем плиты с размерами 600x1000 или 600x1200 толщиной 150 мм. Утеплитель фиксируется на наружной поверхности стены с помощью тарельчатых дюбелей (анкеров).

2.4 Облицовочные плитки

Облицовочные плитки, выполненные из керамогранита, в конструкции фасада выполняют защитно-декоративную роль. Облицовочные плитки защищают теплоизоляцию, крепёжную систему и стену здания от атмосферных воздействий.

3 Организация и технология выполнения работ по облицовке фасада Керамогранитом

3.1 Подготовительные работы

Площадку для монтажных работ (а также подходы к ней и близлежащие территории) освободить от строительных конструкций, материалов,

механизмов и строительного мусора и оградить согласно требованиям СП48.13330.2011. Ограждения должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78. Установить предупреждающие знаки по ГОСТ 12.4.026-2001.

Площадка для монтажных работ (фрагмент) с установкой лесов на захватке, соответствующей заводскому комплекту лесов, приведена на рисунке 1. Условными обозначениями по РД-11-06-2007 показаны леса, граница опасной зоны при падении предмета с яруса лесов, временное ограждение зоны монтажа.

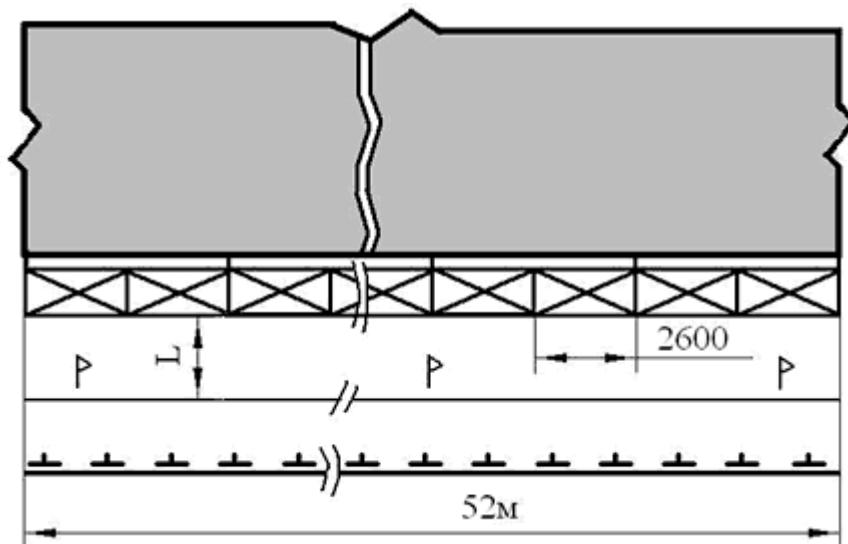
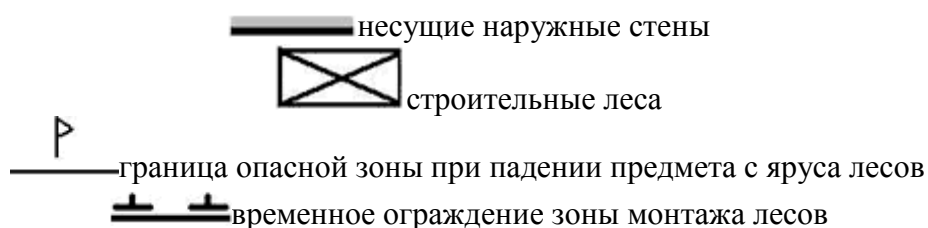


Рисунок 1 - Площадка монтажных работ с установкой лесов
Условные обозначения:



Монтажная (опасная) зона имеет временное ограждение, граница опасной зоны обозначена флажками.

Установка лесов производится в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей лесов. На леса навешивается защитная полимерная сетка.

На открытой площадке для работ и складирования строительных материалов и конструкций производятся следующие работы:

- резка направляющих профилей электропилами;
- раскрой и резка плит теплоизоляции специальными ножами;
- раскрой ветровлагозащитной плёнки.

Для резки направляющих профилей, фасонных и крепёжных элементов абразивные круги не применять.

Хранение облицовочных плиток на складе осуществляется в упакованном виде на деревянных брусках толщиной до 10 см, с шагом 0,5 м. Склад должен быть закрытым, сухим, с твердым покрытием пола.

Не допускается складирование плиток:

- на открытых площадках,
- вместе с агрессивными химическими продуктами.

Грузоподъемные операции с плитками следует производить с использованием текстильных ленточных строп или других строп, исключающих повреждение плиток.

В составе подготовительных работ на монтажной площадке производится осмотр строительных лесов, средств механизации, инструмента, оценка их комплектности, технического состояния и готовности к работе.

При организации монтажных работ площадь фасада здания разбивается на захватки, в пределах которых выполняются работы разными звеньями монтажников.

Подготовительные работы заканчиваются разметкой точек крепления кронштейнов на фасаде. Разметку со строительных лесов выполняют по фронту лесов.

На стене здания отмечают расположение маячных точек крепления кронштейнов. Разметка точек выполняется в соответствии с рабочим проектом на облицовываемый фасад.

На начальном этапе определяют маячные линии разметки фасада - нижнюю горизонтальную линию точек установки кронштейнов и двух крайних по фасаду здания вертикальных линий.

Крайние точки горизонтальной линии определяют с помощью нивелира и отмечают их несмываемой краской. По двум крайним точкам, используя лазерный уровень и рулетку, определяют и отмечают краской все промежуточные точки установки кронштейнов. Затем, по крайним точкам горизонтальной линии, определяют вертикальные линии. Несмываемой краской отмечают точки установки кронштейнов на крайних вертикальных линиях.

3.2 Основные работы

Монтажные работы производятся как последовательными, так и параллельными технологическими потоками.

Монтажные работы выполняются в следующей последовательности:

- монтаж кронштейнов,
- монтаж плит теплоизоляции,
- монтаж направляющих профилей,
- монтаж фасонных элементов (отливов и откосов),
- монтаж облицовочных плиток.

Ниже приводится технология монтажа фасада на примере основных деталей и узлов. Монтаж других деталей и узлов производится аналогично.

Монтаж кронштейнов.

Монтаж кронштейнов на стене по вертикальной схеме показан на рисунке 2. Точки крепления должны отступать от края стены не менее чем 100 мм до оси кронштейна.

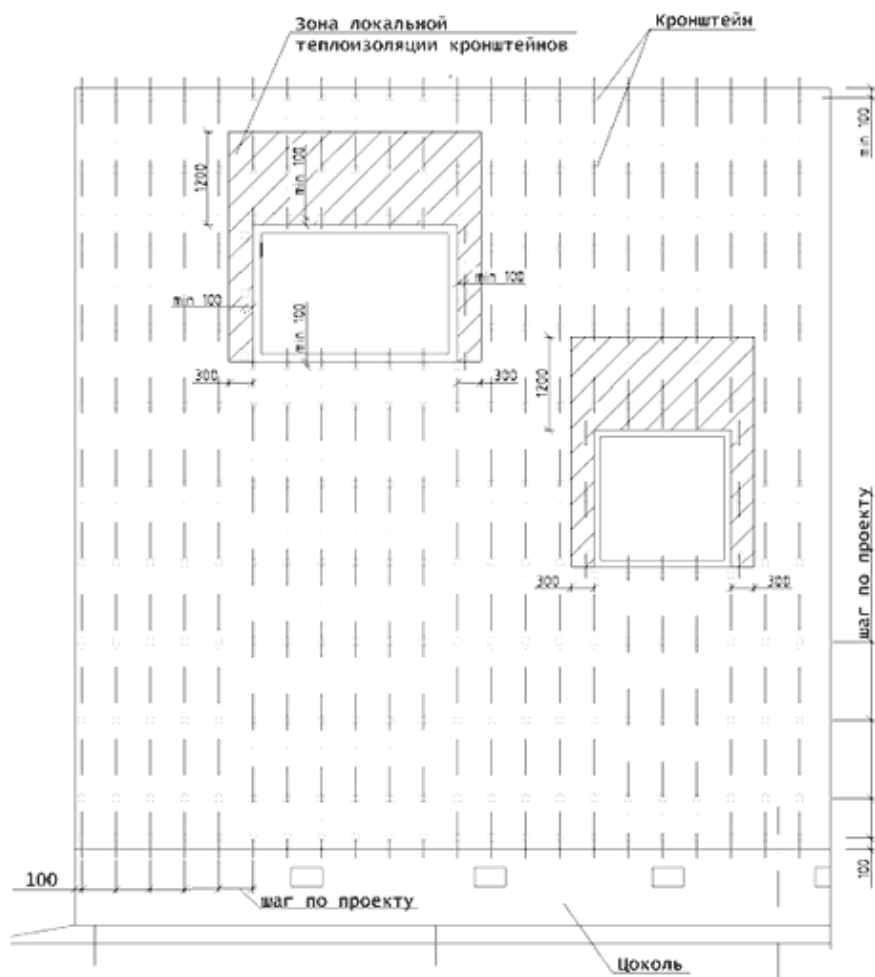


Рисунок 2- Монтаж кронштейнов

В местах крепления кронштейнов сверлят при помощи электродрели или перфоратора отверстия под дюбели (анкеры), очищают отверстия от отходов сверления (пыли), вставляют анкеры и крепят к стене кронштейны. Очистка отверстий от отходов сверления (пыли) производится сжатым воздухом. Установка анкеров производится в соответствии с указаниями предприятия-изготовителя анкеров. Для устранения мостика "холода" и снижения тем самым тепловых потерь между стеной и кронштейном устанавливают изолоновую (паронитовую) прокладку. Диаметр отверстий должен соответствовать типу применяемого анкера (дюбеля), глубина отверстий должна превышать не менее чем на 15 мм длину заделки анкера в стену. Устанавливать анкеры в швы кладки не следует. Расстояние от центра анкера при этом до ложкового шва должно быть не менее 35 мм, а от тычкового - 60 мм.

Если отверстие просверлено ошибочно не в том месте и требуется просверлить новое, то последнее должно находиться от ошибочного на расстоянии как минимум одной глубины просверленного отверстия.

Дюбель (анкер) вставляется в подготовленное отверстие и подбивается монтажным молотком.

Плоскость обрешетки под облицовку должна быть ровной, неровности стены до 30 мм могут быть устранены регулировкой при креплении кронштейнов.

Максимальный вылет кронштейна не должен превышать 350 мм.

Монтаж плит теплоизоляции.

Монтаж плит теплоизоляции показан на рисунках 3, 4, 5.

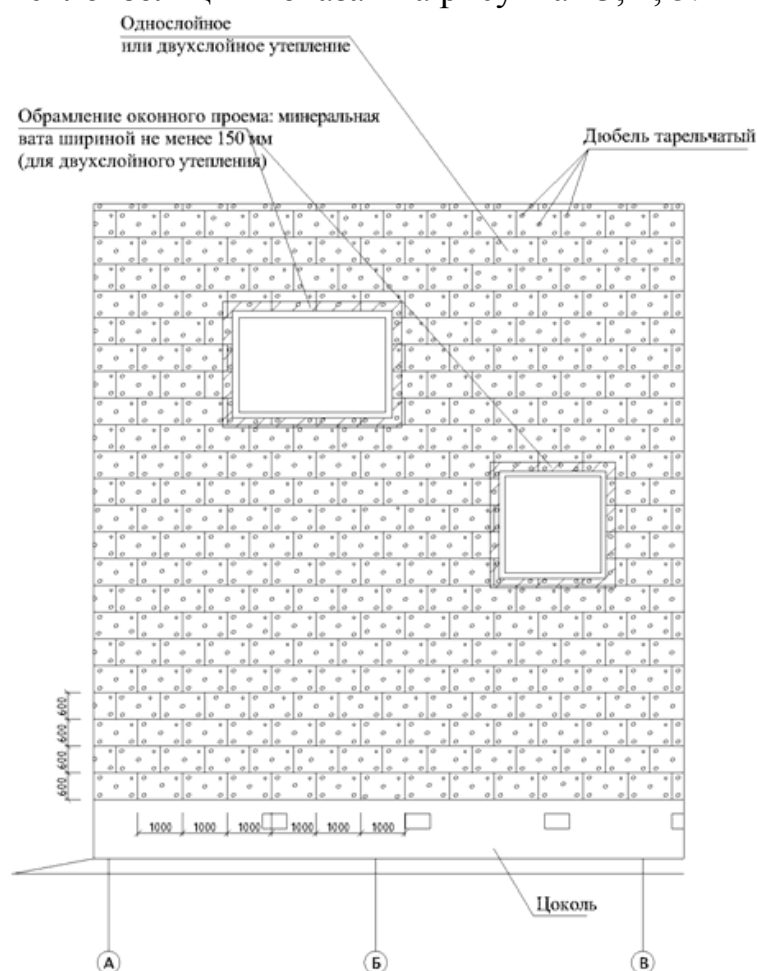


Рисунок 3 - Монтаж плит теплоизоляции

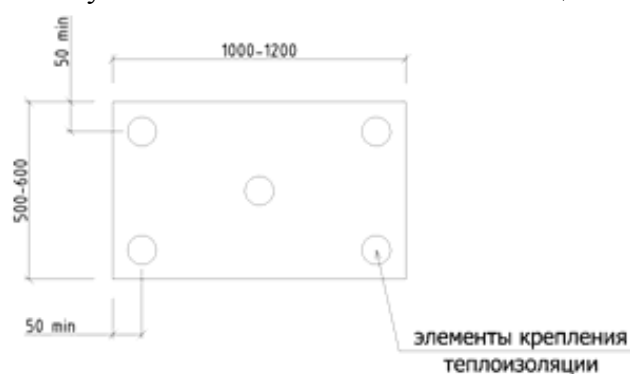


Рисунок 4 - Крепление плит теплоизоляции

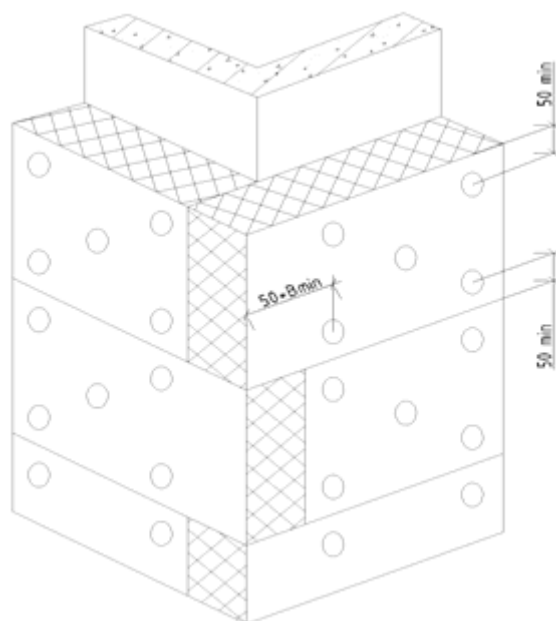


Рисунок.5 - Монтаж плит теплоизоляции на углу здания

Перед началом монтажа плит теплоизоляции сменная захватка, на которой будут проводить работы, должна быть защищена от попадания атмосферной влаги.

Монтаж плит теплоизоляции производится на сухую стену. Перед монтажом плиту предварительно прорезают, в стене просверливают отверстия. Диаметр и глубина просверленного отверстия должны соответствовать типоразмеру дюбеля.

Плиту теплоизоляции предварительно крепят двумя дюбелями. Укладывают ветровлагозащитную плёнку, соединяя её по швам степлером. После укрытия пленкой плиту крепят остальными дюбелями, предусмотренными проектом. Полотнища пленки устанавливаются с перехлестом 100 мм.

Монтаж плит теплоизоляции ведется снизу вверх. Плиты утеплителя устанавливают плотно друг к другу, чтобы не было пустот в швах. Неизбежные пустоты заделывают тем же материалом.

Для крепления плит теплоизоляции применяют пластмассовые дюбели тарельчатого типа со стальным распорным элементом согласно проекту. Длина дюбелей зависит от толщины теплоизоляции, расход дюбелей не менее 7 штук на 1 м².

Если применяют кронштейн с удлинителем, то толщина плит теплоизоляции может быть принята до 240 мм.

При двухслойном утеплении плиты укладывают вразбежку согласно проекту.

Монтаж направляющих профилей.

Монтаж направляющих профилей выполняется по вертикальной или перекрестной схеме.

Схемы отличаются друг от друга типом, числом и расположением применяемых кронштейнов и направляющих, а также числом анкеров (дюбелей) для крепления, числом и расположением заклёпок в соединениях.

В вертикальной системе направляющие располагают вертикально, а в перекрёстной системе - горизонтально и вертикально.

Монтаж направляющих профилей по вертикальной схеме показан на рисунке 6.

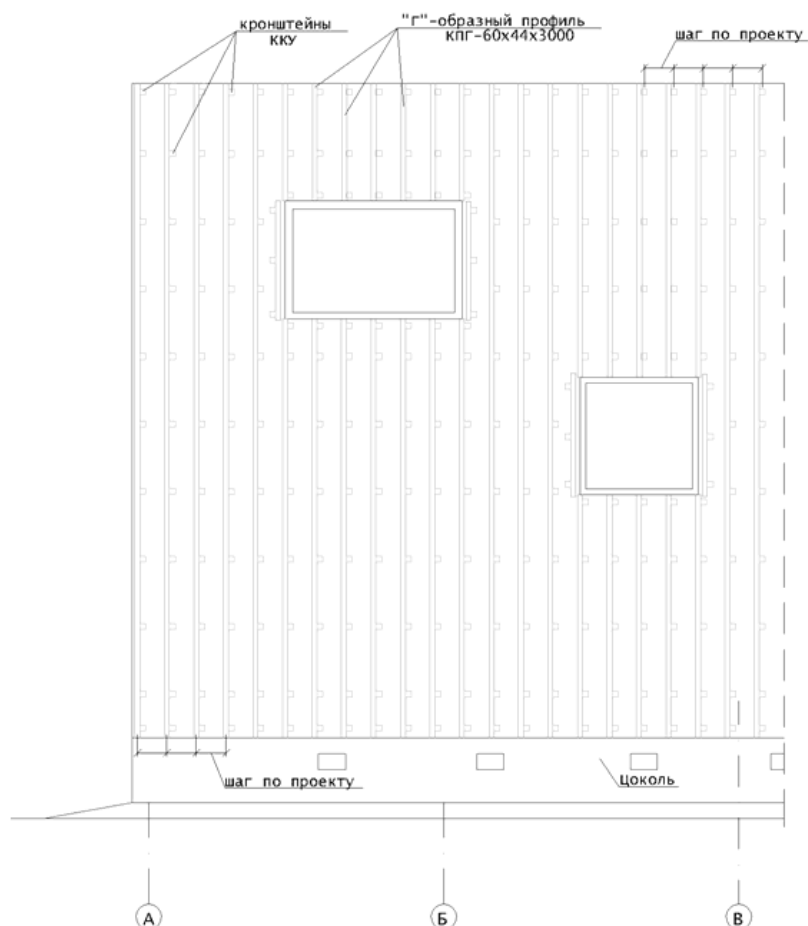


Рисунок 6 - Монтаж направляющих профилей

Вертикальные направляющие крепят к кронштейнам двумя самонарезающими винтами 4,8х28 с прокладкой или заклёпками 4,8х10. Длину профиля определяют с учетом высоты этажа, но не более 4,5 м, длина типового профиля составляет 3,0 м.

Компенсационный зазор между торцами профилей должен быть в интервале 6-15 мм. Кронштейны устанавливают по обе стороны от компенсационного зазора на расстоянии не более 450мм.

Фасонные элементы: сливы и примыкания (к оконным и дверным проёмам, к кровле, к парапетам, к цоколю и т.п.) монтируют до монтажа облицовочных плиток из керамогранита.

В оконных и дверных проемах устанавливают противопожарные короба, которые состоят из стальных "костылей" толщиной 2 мм, закрепленных к несущему основанию с помощью анкеров и облицовочных элементов из

листовой стали толщиной от 0,5 мм, которые крепят самонарезающими винтами 4,2х16 с прессшайбой или заклепками 4х10. Шаг крепления костылей вверху проема не должен превышать 400 мм, по бокам не более 600 мм.

Элементы верхнего и боковых откосов короба изготавливают с выступами-бортиками с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада. Высота поперечного сечения выступов элемента верхнего откоса - не менее 30 мм, вылет за плоскость фасада - не менее 25 мм, ширина поперечного сечения выступов элементов облицовки боковых откосов - не менее 25 мм, вылет - не менее 10 мм. Кроме того, со стороны облицовки дополнительно крепят: верхнюю панель короба к каждому кронштейну системы, расположенному непосредственно над верхним откосом проема, стальным уголком толщиной не менее 2 мм, а боковые панели - к направляющим, с шагом не менее 600 мм. Для слива капельной влаги из внутреннего объема верхнего элемента короба на его нижней поверхности просверливают отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не менее 100 мм.

На низ оконной рамы устанавливается планка оконного слива с размерами по проекту.

Цокольный слив крепится стальными заклепками к несущим профилям.

Монтаж облицовочных плиток.

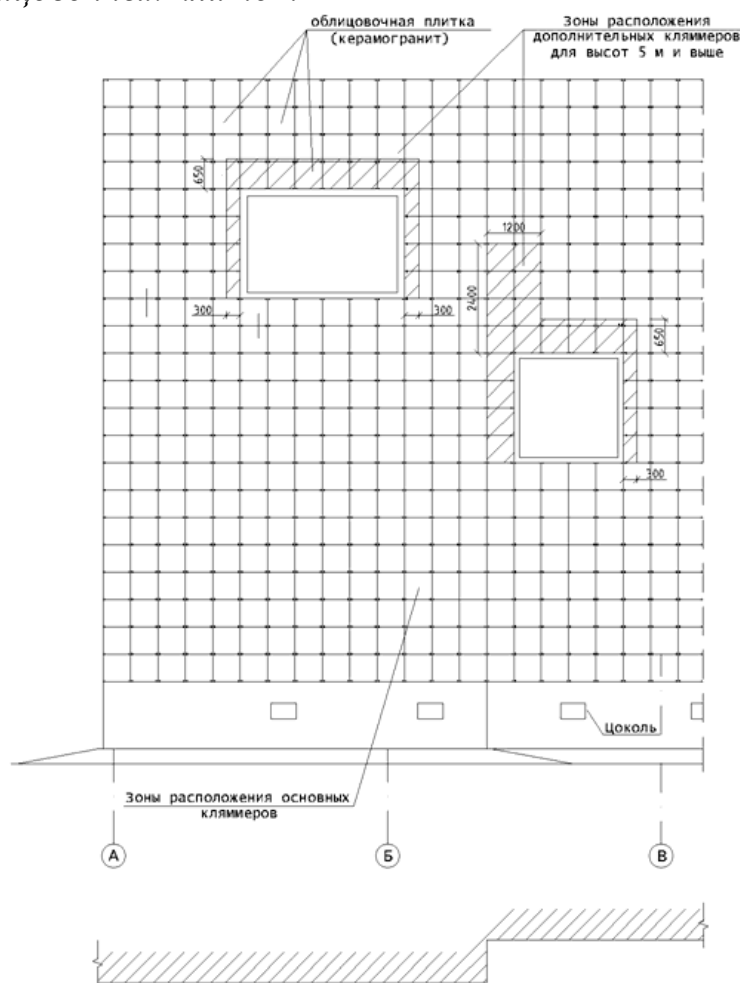


Рисунок 7 - Схема установки основных и дополнительных кляммеров

Монтаж облицовочных плиток из керамогранита размером не более 600х1200 мм производится с помощью стальных клеммеров толщиной не менее 1,0 мм и шириной прижима не менее 10 мм. Клеммеры устанавливаются по всем четырём углам каждой из плиток так, чтобы каждый угол фиксировался не менее чем одним прижимом. Рядовые клеммеры применяют для крепления рядовых облицовочных плиток. Завершающие клеммеры применяют в нижнем ряду облицовочных плиток, в местах примыкания к оконным (дверным) проёмам, к сливам (отливам). Начиная с высоты 5 м здания устанавливают дополнительные клеммеры на следующих участках фасада:

- над оконными проёмами;
- на внутренних углах здания.

Монтаж облицовочных плиток выполняют, как правило, снизу вверх и слева направо. Ширина промежутка между плитками устанавливается в проектной документации в пределах 5-30 мм. Оптимальный воздушный зазор между внутренней поверхностью плиток и наружной поверхностью плит утеплителя составляет 60 мм. Термический зазор между торцом плитки и поверхностью стального прижима выдерживают не менее 2 мм.

4 Требования к качеству и приемка работ

Качество монтажных работ обеспечивается текущим контролем технологических процессов подготовительных и основных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты освидетельствования скрытых работ (на монтаж несущих конструкций и утеплителя).

В процессе подготовки монтажных работ проверяют:

- готовность рабочей поверхности фасада здания, конструктивных элементов фасада, средств механизации и инструмента к выполнению монтажных работ;
- качество элементов несущего каркаса (размеры, отсутствие вмятин, изгибов и прочих дефектов кронштейнов, профилей и других элементов);
- качество утеплителя (размеры плит, отсутствие разрывов, вмятин и других дефектов);
- качество облицовочных плиток из керамогранита (размеры, отсутствие царапин, вмятин, изгибов, надломов и прочих дефектов).

В процессе монтажных работ проверяют на соответствие проекту:

- точность разметки фасада;
- диаметр, глубину и чистоту отверстий под анкеры (дюбели);
- точность и прочность крепления кронштейнов;
- правильность и прочность крепления к стене плит утеплителя;
- точность установки горизонтальных и вертикальных профилей;
- плоскостность облицовочных плиток и воздушные зазоры между ними и плитами утеплителя;
- правильность устройства обрамлений углов и проёмов вентилируемого фасада, цоколя и парапета.

При приёмке работ производится осмотр фасада в целом и особенно тщательно мест примыканий, обрамлений углов и проёмов окон, цоколя и парапета здания.

Приёмка смонтированного фасада оформляется актом приемки работ. Качество оценивается степенью соответствия фактических параметров и характеристик смонтированного фасада проектным, указанным в рабочей документации проекта.

Контролируемые параметры и элементы, способы их измерения и оценки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Контролируемые параметры

N пп	Технологические процессы и операции	Контролируемый параметр, элемент	Допускаемое значение, требования	Способ контроля и инструмент
1. РАЗМЕТКА ФАСАДА, УСТАНОВКА КРОНШТЕЙНОВ				
1.1	Разметка крайних точек горизонтальной линии фасада	Точность разметки	$\pm 2,0$ мм	Нивелир
1.2	Разметка крайних точек вертикальной линии фасада	Точность разметки	$\pm 2,0$ мм	Теодолит
1.3	Разметка промежуточных линий точек крепления кронштейнов	Точность разметки	$\pm 2,0$ мм	Лазерный нивелир, отвес, рулетка
1.4	Сверление отверстий под дюбелем	Глубина, Н	Н=длина дюбеля +10,0 мм	Глубиномер, нутромер
		Диаметр, D	D=диаметр дюбеля +0,2 мм	
		Расстояние от угла здания	Не менее 100,0 мм	Рулетка
		Расстояние между соседними отверстиями	Не менее чем глубина сверления	Рулетка, глубиномер
		Чистота отверстия	Отсутствие пыли	Визуально
		Отклонение точек крепления кронштейнов от проектного	$\pm 10,0$ мм	Рулетка
		Наличие паронитовых (изоляционных) прокладок	Размеры по проекту	Визуально

Продолжение таблицы 1

1.5	Крепление кронштейнов	Наличие под анкером шайбы	Шайба из нержавеющей стали, предусмотренная проектом	Визуально
		Точность, прочность	Согласно проекту	Нивелир, уровень
2. МОНТАЖ УТЕПЛИТЕЛЯ				
2.1	Транспортировка и хранение утеплителя	Влажность, отсутствие механических повреждений	Влажность не более 10%	Влагомер
2.2	Резка в размер	Точность	±1,0 мм	Рулетка
2.3	Крепление к стене утеплителя	Незаполненность шва	Не более 2,0 мм	Шаблон
		Точность стыковки	Шахматное расположение плит утеплителя, отсутствие сплошного шва	Визуально
		Количество дюбелей на 1 м ²	Согласно проекту (5-7 штук)	Визуально
2.4	Крепление ветрогидрозащитной плёнки	Степень защиты	Отсутствие незащищенных плит утеплителя и открытых торцов утеплителя	Визуально
		Перехлест полотнищ на стыках	Величина перехлеста от 100 мм до 150 мм	Рулетка
3. МОНТАЖ НАПРАВЛЯЮЩИХ ПРОФИЛЕЙ				
3.1	Крепление направляющих профилей	Точность длины профиля	+0 - (-2) мм	Рулетка
		Отклонение от прямолинейности	2 мм на 1 м длины	Рулетка, уровень
		Заклепочное соединение	Отсутствие люфта	Визуально
		Зазор в местах стыка направляющих	Согласно проекту (обычно 10 мм)	Шаблон
		Отклонение от проектного расстояния между соседними направляющими	2 мм	Рулетка

Окончание таблицы 1

		Отклонение от соосности смежных по высоте направляющих	2 мм	Рулетка, уровень
		Уступ между смежными по высоте направляющими	4 мм	Рулетка, уровень
		Отклонение от плоскости нижнего края самых нижних направляющих	2 мм	Нивелир, рулетка
4. КРЕПЛЕНИЕ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТОК				
4.1	Входной контроль облицовочных плиток	Отклонение линейных размеров плиток от проектных	По длине ±2,0 м По ширине ±1,0 м Разность длин диагоналей ±2,5,0 м	Рулетка
		Отклонение от плоскостности	±1,0 мм	Уровень, рулетка
		Внешний вид плиток	Отсутствие механических повреждений видовых поверхностей	Визуально
4.2	Крепление облицовочных плиток	Отклонение размера руста между плитками от проектного	±2,0 мм	Шаблон, рулетка
		Отклонение от вертикальности и горизонтальности	2,0 мм на 1 м длины	Уровень, рулетка, отвес
		Отклонение плоскости навесного фасада от вертикали	1/500 высоты вентилируемого фасада, но не более 100 мм	Уровень, рулетка, отвес

5 Потребность в материально-технических ресурсах

В таблице 2 приведены основные средства механизации, инструмент, инвентарь и приспособления.

Таблица 2 - Потребность в материально-технических ресурсах

№ пп	Наименование	Тип, марка, ГОСТ, № чертежа, завод-изготовитель	Техническая характеристика	Назначение
1	Леса строительные	Приставные стоечные по ГОСТ 27321-87*	Высота и длина лесов - по паспорту. Нормативная нагрузка - 200 кгс/м ²	Средство подмащивания для монтажных работ
2	Отвес, шнур	ОТ400-1, ГОСТ 7948-80. Шнур капроновый	Масса отвеса не более 0,4 кг, длина 98 м. Длина шнура - 5 м, диаметр 3 мм	Разграничение захваток, проверка вертикальности
3	Лазерный уровень	BL 20 СКБ "Стройприбор"	Точность измерения 0,1 мм/м	Проверка горизонтальных плоскостей
4	Дрель	Интерскол ДУ 1000-ЭР	Максимальный диаметр сверла (пробойника) 20 мм	Сверление отверстий в стене
5	Рулетка стальная	P20УЗК, ГОСТ 7502-98 ¹	Длина 20 м. Масса 0,35 кг	Измерение линейных размеров
6	Отвертка рычажным наконечником	Отвертка Профи ООО "ИНФОТЕКС"	Реверсивная рычажная	Завинчивание/отвинчивание винтов, болтов
7	Гайковерт ручной	Типа ИЭ-311	Момент затяжки 12,5 кгс·м	Завинчивание/отвинчивание гаек, болтов
8	Электродрель с насадками для завинчивания	Интерскол ДУ-800-ЭР	Потребляемая мощность 800 Вт, максимальный диаметр сверления 20 мм	Сверление отверстий и завинчивание винтов
9	Клепальные клещи	Типа "ЭНКОР"	Диаметр заклепок до 6 мм	Установка заклепок

6 Техника безопасности и охрана труда

При организации и проведении работ по облицовке фасадов керамогранитом должны выполняться требования следующих нормативных документов:

- СНиП 12-03-2001. "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";

- СНиП 12-04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";

- ГОСТ 12.4.011-89 "Средства защиты рабочих. Общие требования и классификация".

Пожарная безопасность на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями:

- ППБ 01-93* "Правила пожарной безопасности в РФ", утверждёнными Главным управлением Государственной противопожарной службы МВД России;

- ГОСТ 12.1.004.91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования".

Электробезопасность на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Постановление Минтруда России от 05.01.2001 N 3.

Безопасность монтажных работ на высоте должна обеспечиваться согласно правилам ПОТ Р М-012-2000.

Строительная площадка должна быть обозначена знаками опасности и надписями установленной формы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2001.

Участки производства работ должны иметь ограждения в соответствии с требованиями ГОСТа 23407-78 "Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия" и ГОСТ 12.4.059-89. "ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия".

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-85 "ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок".

Строительные леса устанавливаются и используют по правилам, которые содержатся в эксплуатационной документации предприятий-изготовителей.

7 Технико-экономические показатели

Работы выполняются бригадой из четырёх рабочих: монтажник-бригадир, два монтажника и подсобный рабочий. Монтажник-бригадир осуществляет руководство работами, координирует выполнение работ, выполняет сам и участвует в выполнении наиболее ответственных операций, контролирует качество работ. Два рабочих-монтажника, имеющие опыт работы по монтажу фасадных систем и соответствующую квалификацию, выполняют под руководством бригадира основной объём работ. Подсобный рабочий выполняет по указанию бригадира операции: чистку и уборку поверхности фасада, подноску к месту монтажа кронштейнов, направляющих, утеплителя, отделочных плиток и крепёжных деталей.

Квалификация монтажников должна позволять на основе взаимозаменяемости последовательно и (или) параллельно выполнять все работы (операции) по монтажу фасада.

Трудоёмкость работ по этапам монтажа фасада составляет:

- подготовка фасада, разметка фасада - 24 чел.-ч,
- монтаж кронштейнов - 14 чел.-ч,

- монтаж плит утеплителя - 89 чел.-ч,
- монтаж вертикальных и горизонтальных направляющих - 58 чел.-ч,
- монтаж фасонных деталей - 86 чел.-ч,
- монтаж облицовочных плиток из керамогранита - 56 чел.-ч.

Стоимость системы для конкретных зданий зависит от многих факторов, в том числе, от размеров здания, архитектурного решения фасадов, оборудования и оснастки, применяемых для монтажа системы, а также от структуры подрядной организации и ее коммерческой политики. В связи с этим конкретная стоимость системы, может колебаться в значительных пределах. Поэтому считаем, что здесь наиболее целесообразно привести прямые затраты, т.е. стоимость отдельных элементов системы и ее монтажа (стоимость монтажа без учета стоимости лесов, люлек и других средств для рядового участка фасада).

Приводимая ниже стоимость элементов системы на 1м² поверхности фасада в руб. является ориентировочной, рассчитанной как среднестатистическая.

Таблица 3 – Стоимость элементов

Наименование	Цена 1м ² руб.
Керамогранит	467,4
Металлоконструкция ВСт, вертикальная с полимерным покрытием	1001
Комплекующие	538,1
Короб оконного откоса, пластина оконного откоса, крепеж, слив	256,5
Итого стоимость материалов на 1м ²	2262,9
Стоимость монтажных работ	1254
Общая стоимость на 1м ²	3516,9

8 Материально-технические ресурсы

Потребность в основных материалах и изделиях приводится в таблице 4.

Таблица 4 – Материально-технические ресурсы

№ п/п	Наименование материала	Норма расхода на 1 кв.м	Расход на 886,5м ²
1	Кронштейн подвижный несущий	1,2 шт	1065шт
2	Кронштейн подвижный угловой	0,6 шт	532шт
3	Прокладка для подвижного несущего кронштейна	1,2 шт	1065шт
4	Прокладка для подвижного углового кронштейна	0,6 шт	532шт
5	Шайба усиливающая	1,6 шт	1420шт
6	Крепитель анкерный	1,8 шт	1596шт
7	Кляммер (четырёхзажимный)	1,9 шт	1685шт

Окончание таблицы 4

	несимметричный		
8	Кляммер боковой (двухзажимный) несимметричный	1,1 шт	976шт
9	Кляммер верхний/нижний (двухзажимный) несимметричный	0,9 шт	798шт
10	Профиль Т-образный кляммерный	3,4 п.м.	3015п.м.
11	Профиль угловой вертикальный	1,7 п.м.	1508п.м.
12	Профиль Г-образный вертикальный	2,2 п.м.	1951п.м.
13	Шина крепежная	0,33 шт	293шт
14	Прокладка уплотнительная на несимметричный кляммер	3,5 шт	3103шт
15	Заклепка 4,8х12	8,6 шт	7624шт
16	Маты минераловатные	-	886,5м ²
17	Крепитель утеплителя ДС	5 шт	4433шт
18	Ветрозащитная пленка	-	886,5м ²
19	Фасадная плита «Краспан Керамогранит» 600х600мм	2,8 шт	2483шт

Потребность в механизмах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях приводится в таблице 5.

Таблица 5 – Механизмы, оборудования, инструмент, инвентарь

Наименование	Тип, марка	Кол-во	Технические характеристики
Строительные рамные леса	ЛСПР-200-20	1	Секция 2х3х1м Высота установки 10м
Отвес, шнур	ОТ400-1	4	Масса отвеса не более 0,4 кг
Уровень лазерный	BL200 СКВ «Стройприбор»	4	Точность измерения 0,1 мм/м
Электродрель с насадками для завинчивания	Интерскол ДУ 800 - ЭР	4	Мощность 800 Вт Максимальный диаметр сверления отверстий 20 мм
Рулетка стальная	P20Y3K	4	Длина 20 м Масса 0,35 кг
Отвертка с рычажным наконечником	Профи ООО «Инфотекс»	4	Реверсивная, рычажная
Клепальный пистолет	ERT 130	4	Рабочий ход 20 мм

аккумуляторный	«RIVETEC»		Масса с аккумулятором 2.2 кг
Молоток	МПЛИ-1	4	
Нож строительный	STANLEY FatMax XL	4	С двумя выдвижными лезвиями

9 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 6 – Калькуляция трудовых затрат

Шифр норм	Наименование работ	Ед.изм	Нормы вр.на ед-цу	Объем работ	Трудоемкость
			чел-ч		На весь объем ч-см
E1-22-1	Разгрузочные работы	1т	0,44	-	34,57
E6-1-1	Установка инвентарных лесов	1м2	0,44	1177,74	64,77
E1-16-6	Подача материалов на рабочее место	100т	49,6	12,3	0,346
E5-1-18-1	Разметка и крепление кронштейнов	1т	5,9	-	0,786
E5-1-19-1	Установка анкерных крепителей	100шт	11,5	-	15,98
E11-41	Монтаж теплоизоляции	1м2	0,29	886,5	32,2
E11-40 т.2 (б)	Монтаж ветрозащиты	1м2	0,54	886,5	59,8
E5-1-18-1	Монтаж верт. профилей	1т	5,9	-	7,884
E8-1-40-1	Монтаж фасадных плит	1м2	2,2	886,5	243,8
E6-1-2	Разборка лесов	1м2	0,23	1177,74	33,9

10 Правила эксплуатации системы

В процессе строительства и эксплуатации здания не допускается крепить непосредственно к облицовочным материалам любые детали и устройства.

Не следует допускать возможность попадания воды с крыши здания на облицовочные материалы, для чего надо содержать желоба на крыше и водостоки в рабочем состоянии.

Уход за облицовкой фасада, заключающийся в ее регулярной очистке и периодическом восстановлении, продлит срок службы облицовки.

Промывка водой является одним из наиболее эффективных способов очистки облицовки.

Рекомендуется сочетать промывку с ручной очисткой поверхности щетками или скребками. При этом, следует исключить попадание грязной воды на ветровлагозащитную пленку, которой покрыт утеплитель,

Элементы облицовки с дефектами, не подлежащими восстановлению, заменяются в соответствии с инструкцией разработчика системы.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Кафе-гостиница в г. Черногорске
(наименование стройки)

Локальный сметный расчет №1 на общестроительные работы

Обоснование:

Сметная стоимость строительных работ-----**5379,345 тыс. руб**
Средства на оплату труда-----**201,90 тыс. руб**
Сметная трудоемкость-----**21433,76 чел. Час**

Составлена в ценах 2001 г.

№ п/п	Обоснова- ние	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. всего.
					Всего	В том числе			Всего	В том числе				
						Осн. з/п	Эк. маш	з/п мех		Осн. з/п	Эк. маш	з/п мех		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Земляные работы														
1	ФЕР 01-01-030-06	Разработка грунта с перемещением до 10м. бульдозерами мощностью:79 (108) кВт (к.с), 2 группа грунтов (растительный слой и пески крупнозернистые)	1000 м³ грун-та	0,342	599,2	-	599,2	79,24	204,9	-	204,9	27,1	-	-
2	ФЕР 01-01-033-11	При перемещении грунта на каждые последующие 5м добавлять: к норме 01-01-033-5	1000 м³ грун-та	0,342	148	-	148	19,57	50,6	-	50,6	6,69	-	-
3	ФЕР 01-01-003-02	Разработка грунта в отвал эксковаторами «Драглайн» или «оратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м³, группа грунтов:2	1000 м³ грун-та	2,04	2098,38	53,74	2044,64	317,19	4280,70	109,63	4171,07	647,07	6,89	14,06

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	ФЕР 01-02-056-08	Разработка вручную в траншеях шириной более 2м и котлованах площадью сечения до 5м ² с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3м, группа грунтов:2	1000 м ³ грун-та	0,6	2480,48	2480,48	-	-	1488,29	1488,29	-	-	296	177,60
5	ФЕР 01-01-033-19	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5м бульдозерами мощностью: 79(108) кВт (л.с), 2 группа грунтов	1000 м ³ грун-та	1,19	334,4	-	334,4	44,22	397,9	-	397,9	52,6	-	-
Итого по разделу 1									9274,44	1597,92	7676,52	1110,63		191,66
Раздел 2. Фундаменты														
6	ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготов- ки	1000 м ³ бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,0221	57787,79	1271,63	921,89	140,13	1277,11	28,103	20,374	3,097	163,03	3,603
7	ФЕР 06-01-001-20	Устройство железобетонных ленточных фундаментов	100 м ³ железобетона в деле	0,247	64823,80	2909,08	1991,61	295,53	16011,48	718,54	491,93	73,00	337,48	83,36
8	ФЕР 06-01-001-20	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м ³	100 м ³ железобетона в деле	0,478	107652,70	6703,56	2871,85	421,62	51457,99	3204,30	1372,74	201,53	337,48	161,315
9	ФСЦМ – 401-0066	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20мм, класс В15 (М150)	м ³	72,5	665	-	-	-	48212,5	-	-	-	-	-
10	ФСЦМ – 204-0100	Горячекатанная арматурная сталь класса А-III	1 т.	0,15195	5650,00	-	-	-	858,5175	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	ФЕР 07-01-001-07	Укладка блоков ленточных фундаментов при глубине котлована до 4м; масса конструкций – более 3,5т	100 шт. сборных конструкций	4,24	18273,61	2767,96	13322,88	1210,98	77480,11	11736,15	56489,01	5134,56	308,58	1308,38
12	ФСЦМ – 441-1001	Блоки железобетонные фундаментные	м ³	208	682	-	-	-	141856	-	-	-	-	-
13	ФЕР 11-01-004-02	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике "Битуминоль"	100 м ² изолируемой поверхности	2,91	2739,40	520,46	309,99	10,37	7971,65	1514,54	902,07	30,18	46,18	134,38
Итого по разделу 2									345125,36	17201,63	59276,12	5442,37	-	1691,04
Раздел 3. Каркас здания														
14	ФЕР 06-01-026-07	Устройство колонн в деревянной опалубке более 3м периметром до 2 м	100м ³ железобетона в деле	1,032	221673,77	27226,85	12145,74	1414,14	228767,33	28098,11	12534,40	1459,39	3115,20	3214,89
15	ФССЦ 204-0066	Горячекатанная арматурная сталь класса А-III	т	11,815	5650,00				66754,75					
16	ФССЦ 401-0086	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 10мм, класс В15	м ³	103,2	665,00				68628					
17	ФЕР 06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200мм, на высоте от опорной площади до 6м	100м ³ в деле	3,83	146604,37	8198,31	2741,73	400,97	561494,74	31399,53	10500,83	1535,72	951,08	3642,64
18	ФЕР 06-01-097-01	Устройство арматуры	1 т арматуры	5,894	5998,49	256,70	50,99	6,07	35355,10	1512,99	300,54	35,78	29,78	175,52
19	ФССЦ 101-9868	Палуба опалубки типа «Дока» из бакелизированной фанере	м ²	1624	145	-	-	-	235480	-	-	-	-	-
20	ФССЦ 204-0066	Горячекатанная арматурная сталь класса А-III	т	7,9704	5650,00	-	-	-	45032,76	-	-	-	-	-
21	ФССЦ 401-0086	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 10мм, класс В15	м ³	383	665,00	-	-	-	254695	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
22	ФЕР 08-02-005-04	Кладка армированных стен из кирпича в районах с сейсмичностью 7-8 баллов наружных средней сложности при высоте этажа менее 4 м	м ³ кладки	407,14	912,69	55,11	30,24	3,7	371592,61	22437,49	12311,91	1506,424	6,22	2532,41
23	ФЕР 08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4м	100 м ²	1,41	12331,04	1451,55	363,39	44,65	17386,77	2046,69	512,38	62,96	170,17	239,94
24	ФЕР 08-02-006-01	Расшивка швов кладки	100 м ² стен без вычета проемо в	13,508	210,9	210,9	-	-	2848,84	2848,84	-	-	21,9	295,83
25	ФЕР 08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций	т металли ческих изделий	4,762	6199,89	506,65	43,24	5,71	29523,88	2412,67	205,91	27,19	63,73	303,48
26	ФСЦМ 404-0005	Кирпич глиняный обычный 250х120х65 марка 75	1000 шт	250	1752,6	-	-	-	438150	-	-	-	-	-
27	ФСЦМ 402-0002	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный, марка 100	м ³	159,65	519,80	-	-	-	82986,07	-	-	-	-	-
28	ФССЦ 204-0066	Арматура-сетка из стали класса А-I диаметром 6-12мм	т	5,017	5650,00				28346,05					
29	ФЕР 06-01-031-03	Устройство железобетонных стен и перегородок толщиной до 200мм, на высоте от опорной площади до 6м	100м ³ в деле	0,764	96853,31	10770,69	5876,15	890,48	73995,93	8228,81	4489,38	680,33	1249,50	954,62
30	ФЕР 06-01-097-01	Устройство арматуры	1 т арматур ы	2,95	5998,49	256,70	50,99	6,07	17695,55	757,265	150,42	17,91	29,78	87,85
31	ФССЦ 101-9868	Палуба опалубки типа «Дока» из бакелизированной фанере	м ²	615	145	-	-	-	89175	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
32	ФССЦ 204-0066	Горячекатанная арматурная сталь класса А-III	т	2,95	5650,00	-	-	-	16667,50	-	-	-	-	-
33	ФССЦ 401-0086	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 10мм, класс В15	м ³	764	665,00	-	-	-	508060	-	-	-	-	-
34	ФЕР 07-01-047-07	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 8 т	100 шт. сборных конструкций	0,16	13540,50	3116,90	7624,58	1110,38	2799,02 (100)	1083,24	249,35	609,97	347,48	27,80
35	ФЕР 07-01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 0,7 т	100 шт. сборных конструкций	1,47	4053,94	845,60	3096,58	483,84	5959,29	1243,03	4551,97	711,25	96,75	142,22
36	ФССЦ 403-0452	Перемычка брусковая: 2ПБ-25-3-П (бетон В15 (М200), объем 0,041 м ³ , расход ар-ры 2,11 кг) (серия 1.038.1-1 вып. 1)	шт	147	53,87	57,17	-	-	7918,89	8403,99	-	-	-	-
38	ФЕР 10-05-001-02	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе "КНАУФ" с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон (С 111): с одним дверным проемом	100м ²	15,86	8381,81	934,21	38,68	-	132935,51	14816,57	613,46	-	103	1633,58
39	ФССЦ 104-9016	Материалы теплоизоляционные из минеральных волокон	м2	1586	103	-	-	-	163358					
40	ФЕР 26-01-037-01	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных	1 м3 изоляции	132,9	2145,23	192,78	85,94	-	285101,07	25620,46	11421,43	-	20,04	2663,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
41	ФЕР 26-01-037-01	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	100 м ² вертикальной проекции для наружных лесов	11,78	725,16	375,84	6,1	-	8542,39	4427,40	71,86	-	43,5	512,43
Итого по разделу 3									3728629,31	153260,33	508046,49	6583,96	-	16186,59
Раздел 4. Полы														
42	ФЕР 11-01-001-01	Уплотнение грунта: гравием прицепными кулачковыми катками	100 м ² площади уплотнения	0,9	628,58	64,54	85,12	9,31	565,722	58,086	76,61	8,38	7,7	6,93
43	ФЕР 11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м ³ подстилающего слоя	47,1	634,46	14,69	0,24	-	29883,07	691,90	11,30	-	1,8	84,78
44	ФЕР 11-01-004-03	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на резино-битумной мастике первый слой	100 м ² изолируемой поверхности	4,71	3277,34	330,75	48,38	5,92	15436,27	1557,83	227,87	27,88	32,86	154,77
45	ФЕР 11-01-015-01	Устройство покрытий бетонных: толщиной 30 мм	100 м ² покрытия	4,71	2733,29	321,27	199,48	30,05	12873,80	1513,18	939,55	141,54	40,43	190,43
46	ФЕР 11-01-017-01	Устройство покрытий мозаичных из боя мраморных плит (типа "Брекчия")	100 м ² покрытия	4,71	20368,28	1293,99	330,30	57,98	95934,60	6094,70	1555,71	273,09	144,30	679,65
Итого по разделу 4									154693,46	9915,696	2811,04	450,89	-	1116,56

Раздел 5. Проемы														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
47	ФЕР 10-01-034-06	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых	100 м ² площади проема в	1,34	251529,16	1273,59	409,22	7,66	337048,86	1706,61	548,36	10,26	145,72	195,27
48	ФЕР 10-01-034-04	Установка оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных с площадью проема более 2 м ² одностворчатых	100 м ² полотен и проема в	0,08	303715,55	1410,02	426,51	7,66	24297,24	112,80	34,12	0,61	161,33	12,91
49	ФЕР 10-01-035-01	Установка подоконных досок	100 мп	0,86	4187,28	180,75	14,33	0,46	3601,06	155,45	12,32	0,40	21,19	12,91
50	ФЕР 10-01-034-02	Установка витражей ПВХ	100 м ² полотен и проема в	1,34	145570,95	1201,14	391,51	7,66	195065,07	1609,53	524,62	10,26	137,43	184,16
51	ФЕР 10-01-039-01	Установка дверных блоков: в каменных стенах	100 м ²	0,11	25573,82	957,29	1250,29	153,23	2813,12	105,30	137,53	16,86	104,28	11,47
52	ФЕР 10-01-039-03	Установка дверных блоков: в перегородках	100 м ² полотен и проема в	2,03	25379,25	1031,55	339,96	-	51519,88	2094,05	690,12	-	115	233,45
Итого по разделу 5									614345,23	5783,74	1947,07	38,39	-	650,17
Раздел 6. Кровля														
53	ФЕР 12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой	100 м ² изолируемой поверхности	4,06	950,92	68,58	30,84	2,22	3860,74	278,44	125,21	9,01	7,84	31,83
54	ФЕР 12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой	100 м ² утепленного покрытия	4,06	4708,61	433,42	128,95	8,78	19116,96	1759,69	523,54	35,65	45,54	184,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
55	ФЕР 12-01-013-04	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: добавлять на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03	100 м ² утепляемого покрытия	4,06	4415,62	335,58	123,25	8,78	17927,42	1362,46	500,40	35,65	35,26	143,16
56	ФССЦ 104-0003	Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем М – 250 (ГОСТ 9573-82) (18,54*2)	м ³	37,08	530	-	-	-	19652,40	-	-	-	-	-
57	ФЕР 12-01-014-02	Утепление покрытий с трамбованием керамзитом	м ³	12,18	225,59	23,72	30,17	3,60	2747,69	288,91	367,47	43,85	3,04	37,03
58	ФЕР 12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15мм	100м ²	4,06	1438,43	212,35	225,02	20,53	5840,03	862,14	913,58	83,35	27,22	110,51
59	ФЕР 12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя	100 м ² кровли	4,06	9844,57	135,09	41,45	3,07	39968,95	548,47	168,287	12,46	14,36	58,30
Итого по разделу 6									109114,17	5100,11	2625,49	219,97	-	565,72
Раздел 7. Разные работы														
60	ФЕР 06-01-031-03	Устройство лифтовой шахты	100м ³ ж\б в деле	0,157	225402,81	14560,84	12006,18	1387,82	35388,24	2286,05	1884,97	217,89	1666,00	261,56
61	ФЕР 03-05-004-01	Монтаж Лифта грузового общего назначения на 6 остановок, высота шахты 22,5 м, скорость движения кабины 0,5 м/с, грузоподъемность, кг: 500	1 лифт	1	11642,95	5934,46	4140,96	535,01	11642,95	5934,46	4140,96	535,01	679,00	679,00
62	ФЕР 06-01-001-23 Прим	Устройство пандуса	100 м ³	0,0872	115316,76	2861,38	3378,15	338,87	10055,62	249,51	293,11	29,55	323,32	28,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
63	ФЕР 08-05-002-01	Устройство крылец: с входной площадкой	1 м ² крылец	5,22	84,68	13,63	7,13	0,85	442,03	71,15	37,22	4,44	1,67	8,72
64	ФЕР 11-01-002-03	Устройство подстилающих слоев: гравийных под отмокту	м ³ подстил ающего слоя	10,5	203,68	19,58	54,07	5,54	1050	205,59	567,74	58,17	2,5	26,25
65	ТЕР 11-01-015-01	Устройство отмостки из покрытия бетонного толщиной 30 мм	100 м ² покрыт ия	0,7	3099,83	418,45	234,32	36,35	2169,88	291,92	164,03	25,45	40,43	28,30
Итого по разделу 7									60748,72	9038,68	7088,03	870,51	-	1032,02
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001 г.									5021930,69	201898,11	589470,76	14716,72		21433,76
Накладные расходы 112% от ФОТ (гр. 11 +гр.13)									216614,83					
Итого сметная себестоимость									5238545,52					
Сметная прибыль 65% от ФОС									140799,64					
Итого сметная стоимость работ									5379345,16			14716,72		21433,76

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Кафе-гостиница в г. Черногорске
(наименование стройки)

Объектный сметный расчет

Сметная стоимость -----12462,58 тыс. руб.

Средства на оплату труда-----352,45 тыс. руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости
Составлена в ценах 2001 г.

№ п/ п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показа- тели единич- ной стоимо- сти
			строительных работ	монтажных работ	Оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Локальные сметные расчеты									
1	Локальная смета № 1	Общестроительные работы	5379,35	-	-	-	5379,35	201,90	-
2	Локальная смета № 2	Отопление и вентиляция	833,91	-	-	-	833,91	5,09	-
3	Локальная смета №3	Электромонтажные работы (6% от общестроительных)	-	322,76	322,76	-	645,52	12,11	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Локальная смета №4	Монтаж технологического оборудования	-	161,76	1455,82	-	1617,58	11,20	-
5	Локальная смета №5	Отделочные работы (12% от общестроительных)	645,52	-	-	-	645,52	24,23	
6	Локальная смета №6	Санитарно-технические работы (7% от общестроительных)	376,56				376,56	14,13	
7	Локальная смета №7	Слаботочные работы (1% от общестроительных)	-	53,79	53,79		107,59	2,01	
8	Локальная смета №8	Благоустройство (2% от общестроительных)	107,59				107,59	4,04	
Итого по главе 1			7342,93	538,31	1832,37	-	9713,62	274,71	-
2. Временные здания и сооружения									
2	ГСН 81-05-01-2001. пр. 1 п. 1.10	Временные здания и сооружения - 2,4 %	176,23	12,92	43,98	-	233,13	6,59	-
Итого по главе 2			176,23	12,92	43,98	-	233,13	6,59	-
Итого по главам 1-2			7519,16	551,23	1876,35	-	9946,75	281,30	-
3. Прочие работы и затраты									
3	ГСН 81-05-02- 2001 таб. 4, п. 1.20а	Удорожание, свя-занное с производ- ством работ в зимнее время - 4,9 %	359,80	26,38	89,79	-	475,97	13,46	-
Итого по главе 3			359,80	26,38	89,79	-	475,97	13,46	-
Итого по главам 1-3			7878,96	577,61	1966,14	-	10422,72	294,76	-
4. Непредвиденные затраты									
4	МДС 81-35.2004	Резерв на непредви- денные работы и затраты 3 %	220,29	16,15	54,97	-	291,41	8,24	-
Итого непредвиденные затраты			220,29	16,15	54,97	-	291,41	8,24	-
Итого с непредвиденными затратами			8099,25	593,76	2021,11	-	10714,13	303,00	-
5. Налоги и обязательные платежи									
5	Ст. 164 п. 3 НК РФ	НДС-18%	1321,73	96,90	329,83	-	1748,45	49,45	-
Итого налоги			1321,73	96,90	329,83	-	1748,45	49,45	-
Всего по смете			9420,98	690,66	2350,94	-	12462,58	352,45	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Кафе-гостиница в г. Черногорске
(наименование стройки)

Составлена в ценах по состоянию на I квартал 2017 г.

№ п/ п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
1	Смета	Разбивка основных осей зданий и сооружений - 2%	-	-	-	194,27	194,27
Итого по главе 1			-	-	-	194,27	194,27
Глава 2. Основные объекты строительства							
2	Объектная смета	Кондитерский цех	7342,93	538,31	1832,37	-	9713,62
Итого по главе 2			7342,93	538,31	1832,37	-	9713,62
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения							
3			-	-	-	-	-
Итого по главе 3			-	-	-	-	-
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
4			-	-	-	-	-
Итого по главе 4			-	-	-	-	-
Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
5	Смета	Строительство ЛЭП-ОкВ – 8%	587,43	43,07	146,59	-	777,09
6	Смета	Строительство ЛЭП-0,4кВ – 7%	514,01	37,68	128,27	-	679,95
Итого по главе 5			1101,44	80,75	274,86	-	1457,04
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
7	Смета	Наружные сети теплоснабжения	587,43	-	-	-	587,43
Итого по Главе 6			587,43	-	-	-	587,43

1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
8	Смета	Вертикальная планировка - 5%	367,15	-	-	-	367,15
Итого по главе 7			367,15	-	-	-	367,15
Итого по главам 1-7			9398,95	619,06	2107,23	194,27	12319,51
Глава 8. Временные здания и сооружения							
9	ГСН 81-05-01-2001, пр. п. 1.10	Временные здания и сооружения-2,4%	225,58	14,86	50,57	4,66	295,67
Итого по главе 8			225,58	14,86	50,57	4,66	295,67
Глава 9. Прочие работы и затраты							
10	ГСН 81-05-02-2001 таб. 4, п. 1.20а	Удорожание, связанное с произ- водством работ в зимнее время - 4,9%	460,55	30,33	103,25	9,52	603,66
Итого по главе 9			460,55	30,33	103,25	9,52	603,66
Итого по главам 1-9			10085,08	664,25	2261,05	208,45	13218,84
Глава 10. Содержание дирекции							
11	Постановление Госстроя РФ от 13.02.2003 г. №17	Технический надзор-1,1 %	-	-	-	145,41	145,41
Итого по главе 10			-	-	-	145,41	145,41
Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров							
12			-	-	-	-	-
Итого по главе 11			-	-	-	-	-
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
13	Смета	Изыскания – 0,5%	-	-	-	66,09	66,09
14	Смета	Проектирование – 6%	-	-	-	793,13	793,13
15	Смета	Авторский надзор - 2 %	-	-	-	264,38	264,38
Итого по главе 12			-	-	-	1123,60	1123,60
Итого по главам 1-12			10085,08	664,25	2261,05	1477,46	14487,85
Непредвиденные затраты							
16	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиден- ные работы и затраты - 3%	302,55	19,93	67,83	44,32	434,64
Итого с непредвиденными затратами			10387,63	684,18	2328,88	1521,78	14922,49

Сметная стоимость в текущих ценах							
17	Письмо Минстроя России от 20.03.2017г. № 8802-ХМ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости...» на 1 квартал 2017г для Рес.Хакасия общественного объекта строительства	Сметная стоимость в текущих ценах с К = 7,75	80504,13	5302,40	18048,82	11793,80	115649,30
Итого сметная стоимость в текущих ценах			80504,13	5302,40	18048,82	11793,80	115649,30
Налоги и обязательные платежи							
18	Ст. 164 п. 3 НК РФ	НДС-18%	14490,74	954,43	3248,79	2122,88	20816,87
Итого Налоги			14490,74	954,43	3248,79	2122,88	20816,87
Всего по сводному расчету			94994,88	6256,83	21297,61	13916,68	136466,17

Сметная стоимость 1 м² площади Кафе-гостиницы в г.Черногорске (размеры в плане здания 15,5м х 33,5м) = 136466,17 : 519,25:4эт = 65,70 тыс. руб.